大彰化東南離岸風力發電計畫
環境監測工作

113 年第三季環境監測報告
(113 年 7~9 月)

開 發 單 位：大彰化東南離岸風力發電股份有限公司

執行監測單位：光 宇 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

提 送 日 期：中 華 民 國 113 年 11 月

目 錄

前　言 前-1

第一章　監測內容概述 1-1

1.1 開發計畫內容及工程進度 1-1
1.2 監測情形概述 1-3
1.3 監測計畫概述 1-7
1.4 監測方法概述 1-9
1.5 監測位址 1-24
1.6 品保/品管作業措施概要 1-30

第二章　監測結果數據分析 2-1

2.1 鳥類目視結果 2-1
2.1.1 海上鳥類目視調查 2-1
2.1.2 海岸鳥類調查 2-4
2.1.3 鳥類長期監測系統 2-8
2.2 鯨豚生態調查(含觀測海洋爬蟲類) 2-9
2.3 海域生態 2-14
2.3.1 海域生態調查 2-14
2.3.2 潮間帶生態調查 2-22
2.4 魚類 2-25
2.4.1 成魚調查 2-25
2.4.2 魚卵及仔稚魚調查 2-26
2.5 水下攝影 2-30
2.6 水下噪音 2-34
2.7 海域水質 2-43

第三章　檢討與分析 3-1

3.1 監測結果檢討與因應對策 3-1
3.1.1 監測結果綜合檢討與分析 3-1
3.1.2 異常情況與因應對策 3-21
3.2 建議事項 3-21

參考文獻 參-1

附錄一　檢測執行單位認證資料

附錄二　採樣與分析方法

附錄三　品保／品管查核記錄

附錄四　原始監測數據

表目錄

表 1.2-1　本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策.....1-3
表 1.2-2　本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 1).....1-4
表 1.2-3　本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 2).....1-5
表 1.2-4　本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 3).....1-6
表 1.3-1　本季海域施工暨營運階段環境監測計畫執行概況.....1-7
表 1.3-1　本季海域施工暨營運階段環境監測計畫執行概況(續).....1-8
表 1.4-1　本計畫鳥類監視系統功能說明.....1-11
表 1.4-2　採樣點深度配置之採集水層.....1-15
表 1.4-3　水下噪音使用設備彙整表.....1-21
表 1.4-4　環境物化調查檢測方法彙整表.....1-23
表 1.6-1　水質採樣至運輸過程中注意事項.....1-45
表 1.6-2　環境監測數據品質目標值.....1-47
表 2.1.1-1　夏季海上鳥類目視調查數量.....2-1
表 2.1.1-2　夏季海上鳥類目視調查活動高度.....2-2
表 2.1.1-3　夏季海上鳥類目視調查密度.....2-3
表 2.1.2-1　夏季海岸鳥類調查結果統計表.....2-6
表 2.1.2-1　夏季海岸鳥類調查結果統計表(續).....2-7
表 2.2-1　本季鯨豚生態調查紀錄表.....2-9
表 2.4.1-1　本季成魚生態調查魚類相.....2-25
表 2.4.2-1　本季魚卵種類組成及豐度.....2-27
表 2.4.2-2　本季仔稚魚種類組成及豐度.....2-28
表 2.5-1　春季調查結果統計表.....2-33
表 2.6-1　本季 SE-1 1/3 Octave band 位準(dB re 1 μPa^2/Hz) 2-38
表 2.6-2　本季 SE-2 1/3 Octave band 位準(dB re 1 μPa2/Hz).....2-39
表 2.6-3　本季各點位哨叫聲之偵測結果.....2-40
表 2.6-4　本季各點位喀答聲之偵測結果.....2-40
表 2.7-1　本季海域水質監測結果分析表.....2-45
表 2.7-1　本季海域水質監測結果分析表(續 1).....2-46
表 2.7-1　本季海域水質監測結果分析表(續 2).....2-47
表 2.7-1　本季海域水質監測結果分析表(續 3).....2-48
表 3.1.1-1　本計畫歷季水下噪音調查時間.....3-8
表 3.1.1-2　本季 20~20k Hz 噪音位準總量計算 (dB re 1 μPa^2).....3-9

表 3.1.1-3　SE-1 20~20k Hz 噪音位準總量計算.....3-10
表 3.1.1-4　SE-2 20~20k Hz 噪音位準總量計算.....3-11
表 3.1.1-5　各季哨叫聲偵測結果.....3-13
表 3.1.1-5　各季哨叫聲偵測結果(續).....3-14
表 3.1.1-6　各季喀答聲偵測結果.....3-15
表 3.1.1-6　各季喀答聲偵測結果(續).....3-16
表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表.....3-17
表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 1).....3-18
表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 2).....3-19
表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 3).....3-20
表 3.1.2-1　本次監測之異常狀況及處理情形.....3-21

圖目錄

圖 1.1-1　本計畫開發場址位置圖.....1-2
圖 1.4-1　海上船隻目視調查範圍示意圖.....1-9
圖 1.4-2　本計畫安裝之高效能雷達及錄影設備示意圖.....1-11
圖 1.4-3　本計畫安裝之熱影像設備示意圖.....1-12
圖 1.4-4　鯨豚調查工作流程示意圖 (A~C 為主要觀察位置，D 為記錄位置) 1-13
圖 1.4-5　水下噪音量測佈放示意圖.....1-22
圖 1.5-1　本季海域水質、海域生態、潮間帶生態調查點位示意圖.....1-24
圖 1.5-2　海上鳥類調查船隻穿越線調查示意圖.....1-25
圖 1.5-3　海岸鳥類調查路徑示意圖.....1-26
圖 1.5-4　本計畫長期監測系統安裝位置示意圖.....1-27
圖 1.5-5　鯨豚目視調查穿越線示意圖.....1-27
圖 1.5-6　成魚調查穿越線示意圖.....1-28
圖 1.5-7　水下攝影調查示意圖.....1-28
圖 1.5-8　本季水下噪音佈放點位示意圖.....1-29
圖 1.6-1　鳥類目視調查品保品管流程圖.....1-32
圖 1.6-2　海域生態調查品保品管流程圖.....1-37
圖 1.6-3　潮間帶生態調查品保品管流程圖.....1-40
圖 1.6-4　水下攝影品保品管流程圖.....1-43
圖 1.6-5　採樣分析標準流程圖.....1-46
圖 2.1.1-1　夏季海上鳥類保育類物種分布圖.....2-2
圖 2.1.1-2　夏季海上鳥類目視高度分佈.....2-3
圖 2.1.2-1　夏季海岸鳥類調查保育類物種分布位置圖.....2-5
圖 2.2-1　本季鯨豚生態調查船行軌跡 (7 月).....2-10
圖 2.2-2　本季鯨豚生態調查船行軌跡 (8 月).....2-10
圖 2.2-3　本季鯨豚生態調查船行軌跡 (9 月).....2-11
圖 2.2-4　本季鯨豚生態調查穿越線上軌跡.....2-11
圖 2.2-6　本季東南風場鯨豚移動軌跡示意圖.....2-12
圖 2.2-7　本季東南風場鯨豚現場照.....2-13
圖 2.3.1-1　本季海域生態調查點位圖.....2-14
圖 2.3.1-2　各樣站海域植物性浮游生物豐度圖.....2-16
圖 2.3.1-3　海域植物性浮游生物優勢度圖.....2-16

圖 2.3.1-4　各樣站海域植物性浮游生物多樣性指數圖.....2-17
圖 2.3.1-5　各樣站海域葉綠素 a 及基礎生產力圖.....2-17
圖 2.3.1-6　各樣站海域動物性浮游生物豐度圖.....2-18
圖 2.3.1-7　海域動物性浮游生物優勢度圖.....2-19
圖 2.3.1-8　各樣站海域動物性浮游生物多樣性指數圖.....2-19
圖 2.3.1-9　各樣站海域底棲生物（蝦蟹螺貝類）豐度圖.....2-20
圖 2.3.1-10　底棲生物優勢度圖.....2-21
圖 2.3.1-11　各樣站海域底棲生物（蝦蟹螺貝類）多樣性指數圖.....2-21
圖 2.3.2-1　各樣站潮間帶底棲生物生物量分析圖.....2-23
圖 2.3.2-2　潮間帶底棲生物優勢度圖.....2-23
圖 2.3.2-3　各樣站潮間帶底棲生物多樣性指數分析圖.....2-24
圖 2.4.2-1　本季各測站魚卵之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, *H'*)及均勻度指數(Pielou's evenness, *J'*).....2-29
圖 2.4.2-2　本季各測站仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, *H'*)及均勻度指數(Pielou's evenness, *J'*) 2-29
圖 2.5-1　水下攝影調查示意圖.....2-30
圖 2.5-2　水下攝影環境照.....2-31
圖 2.5-3　水下攝影物種照.....2-32
圖 2.6-1　本季水下噪音儀器 SE-1 現場執行情形.....2-34
圖 2.6-2　本季水下噪音儀器 SE-2 現場執行情形.....2-34
圖 2.6-3　本季 SE-1 背景噪音時頻譜圖.....2-35
圖 2.6-4　本季 SE-2 背景噪音時頻譜圖.....2-36
圖 2.6-5　本季 SE-1 1-Hz band 環境噪音頻譜累積機率分佈圖 2-37
圖 2.6-6　本季 SE-2 1-Hz band 環境噪音頻譜累積機率分佈圖 2-37
圖 2.6-7　本季 SE-1 背景噪音 1/3 Octave band 頻譜圖.....2-38
圖 2.6-8　本季 SE-2 背景噪音 1/3 Octave band 頻譜圖.....2-39
圖 2.6-9　SE-1 點位之聲學統計複雜性-排列熵 2-42
圖 2.6-10　SE-2 點位之聲學統計複雜性-排列熵 2-42
圖 3.1.1-1　海上鳥類歷季調查物種數及數量圖.....3-2
圖 3.1.1-2　海岸鳥類-歷季調查物種數及數量圖 3-3
圖 3.1.1-3　本季 20~20k Hz 噪音位準總量計算.....3-9
圖 3.1.1-4　各季 20~20k Hz 噪音位準總量計算.....3-11

前　言

一、依據

為配合國家政府政策，經濟部能源署(原能源局)乃於民國 104 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，以利開發業者提早辦理離岸風力發電開發準備作業。大彰化東南離岸風力發電股份有限公司為響應政府之綠能政策，支持台灣各界推動 2025 非核家園的決心，遂擬定「大彰化東南離岸風力發電計畫」（以下簡稱本計畫），期望透過深度交流與互動，將國際經驗帶入台灣風電產業，並攜手台灣產、官、學界多方資源，投入離岸風場開發，共同推動能源發展未來，使台灣未來更有機會引領亞太區能源產業聚落發展，打造區域綠能旗艦案例。

本計畫於民國 107 年 2 月 9 日業經環境部(原環保署)環境影響評估審查委員會第 327 次會議通過環評審查，並於 107 年 8 月 10 日經環署綜字第 1070056937 號函定稿核備，本計畫之變更內容對照表於 108 年 3 月 29 日環署綜字第 1080021541 號函及 110 年 7 月 23 日環署綜字第 1100051905 號函備查，本計畫之環境影響差異分析於 110 年 3 月 30 日環署綜字第 1100014320 號函備查，本計畫之備查內容於 111 年 8 月 25 日環署綜字第 1110056869 號函備查，茲依據核定之環境監測計畫內容據以執行。

二、監測執行期間

(一) 陸域工程

陸域工程於 108 年 6 月開工，故已於 108 年第一季完成陸域施工前環境監測工作，於 108 年第二季開始執行陸域施工階段環境監測工作。於 112 年 6 月完成陸域施工。

(二) 海域工程

海域工程於 110 年 1 月開工，故已於 108~109 年完成海域施工前環境監測工作，於 110 年第一季開始執行海域施工階段環境監測工作。112 年 5 月已有部分風機取得電業執照，進入施工暨營運階段。113 年 9 月風場全數風機皆取得電業執照，正式進入營運階段，並確實執行營運期間相關監測工作。

本報告為 113 年第三季(7~9 月)環境監測報告。

三、執行監測單位

本監測計畫由光宇工程顧問股份有限公司統籌，並且分別委請環境部認可之合格檢測機關、專業調查公司及學術單位等共同執行辦理，再由光宇公司負責編撰環境監測報告。

本季各監測項目執行單位如下：

(一)鳥類生態目視調查、陸域生態、潮間帶生態、海域生態、水下攝影：弘益生態有限公司

(二)鳥類長期監測系統：DHI A/S

(三)海域水質：瑩諮環境科技股份有限公司

(四)水下噪音：洋聲股份有限公司

(五)鯨豚生態調查：費思未來有限公司

(六)魚類：科海生態顧問有限公司

第一章　監測內容概述

1.1 開發計畫內容及工程進度

一、本計畫開發內容

離岸風場海域：本計畫風場位於彰化縣線西鄉及鹿港鎮外海區域，為「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」公告之第 15 號潛力場址(如圖 1.1-1 所示)，本潛力場址與台灣本島最近距離約 35.7 公里，原面積約 120.4 平方公里，依交通部航港局 106 年 8 月 11 日公告之預定航道座標修正後面積約 108.7 平方公里，水深範圍介於 34.4~44.1 公尺，平均水深 40.9 公尺。本潛力場址區域不包含漁港、濕地、保護礁區、漁業資源保育區、重要野鳥棲地、中華白海豚野生動物重要棲息環境…等限制區。

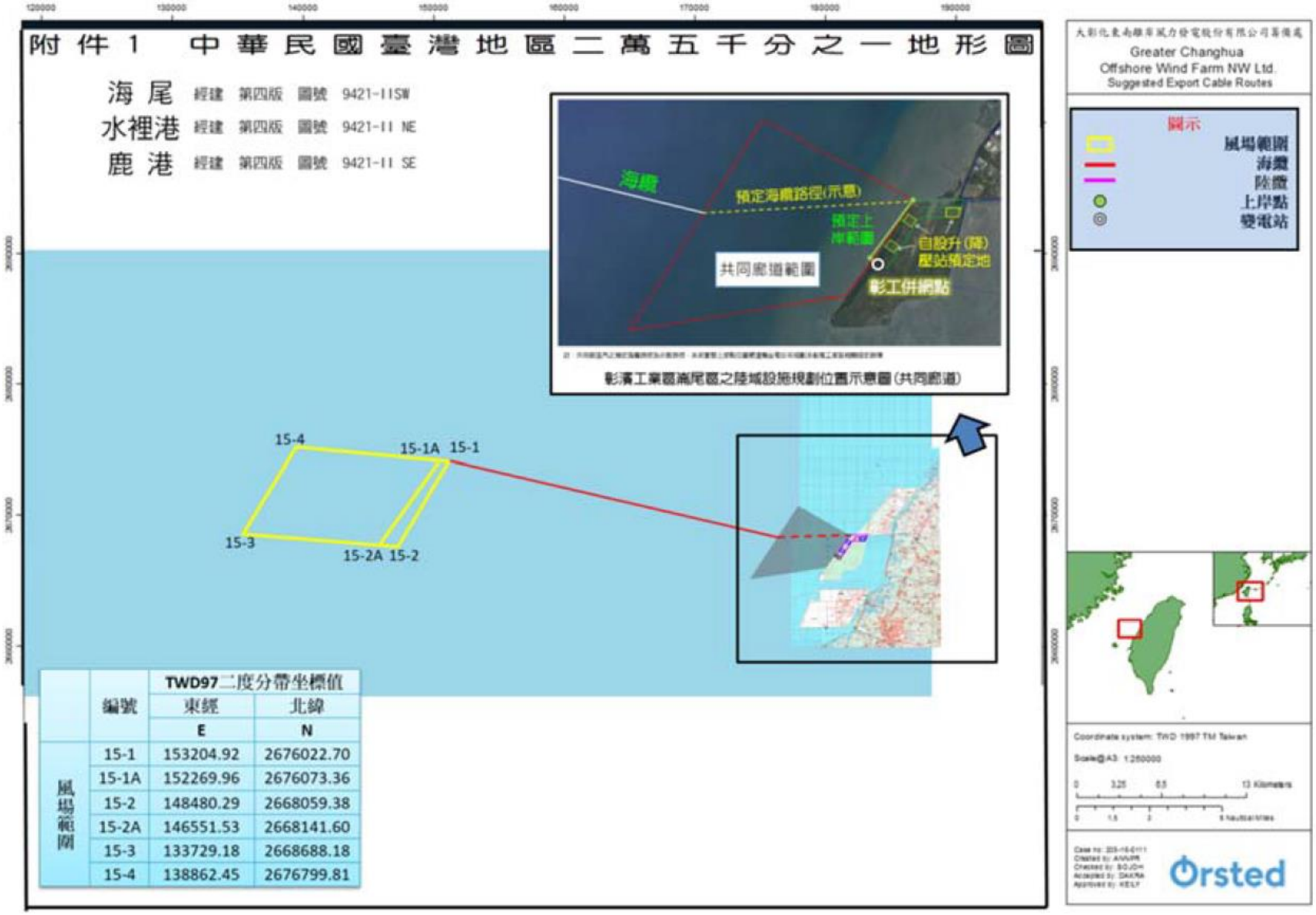
本計畫風機單機裝置容量介於 8~11MW，最大總裝置容量不大於 613MW。當選用單機裝置容量最小(8MW)的風機時，設置風機的數量最大，達 76 部。

海底電纜工程：本計畫風力機組產生之電力以 33kV 或 66kV 之陣列海纜連接至離岸變電站升壓後，透過 2 條 220kV 之海底電纜，依共同廊道規劃，由離岸變電站連接至北側共同廊道範圍上岸。

輸配電陸上設施工程：本計畫依台灣電力股份有限公司規劃，自「彰化離岸風電海纜上岸共同廊道範圍」之北側廊道上岸，並於上岸點接陸纜沿道路連接至陸域自設升(降)壓站，再連接至台電之彰工併網點。

二、工程進度

本開發計畫主要分為陸域工程及海域工程，陸域工程主要為自設升(降)壓站及陸域電纜等陸上設施施作，業於 108 年 6 月動工；海域工程主要包括風機設置及海域電纜鋪設等施作，業於 110 年 1 月動工，112 年 5 月部分風機已取得電業執照，並進入施工暨營運階段。113 年 9 月 2 日風機皆已全數取得電業執照，自此進入營運階段，並執行營運階段的監測工作。



	編號	TWD97二度分帶坐標值	
		東經	北緯
		E	N
風場範圍	15-1	153204.92	2676022.70
	15-1A	152269.96	2676073.36
	15-2	148480.29	2668059.38
	15-2A	146551.53	2668141.60
	15-3	133729.18	2668688.18
	15-4	138862.45	2676799.81

圖 1.1-1 本計畫開發場址位置圖

1.2 監測情形概述

本計畫海域及陸域施工暨營運期間(113 年 7-9 月)之環境監測結果，經彙整摘要如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策

階段	類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域施工暨營運期間	鳥類生態	目視調查(種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等)	海上鳥類：本季(7~9 月)共執行 3 次海上鳥類目視調查，其中 9 月調查結果將併同秋季調查結果於下一季季報呈現，以下針對夏季(6~8 月)調查結果進行說明： 1.物種組成：春季海上鳥類目視穿越線調查共記錄 3 目 3 科 5 種 24 隻次。記錄白眉燕鷗及鳳頭燕鷗 2 種珍貴稀有保育類野生動物，未記錄特有種。 2.飛行高度：夏季目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 m 以下，共 23 隻次。 3.調查結果無異常。	—
			海岸鳥類：本季(7~9 月)共執行 3 次海岸鳥類目視調查，其中 9 月調查結果將併同秋季調查結果於下一季季報呈現，針對夏季(6~8 月)分析結果說明如下。 統計夏季 3 次調查結果，共記錄 8 目 21 科 43 種 963 隻次，記錄南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、樹鵲及白頭翁等 7 種特有亞種；紅小燕鷗、鳳頭燕鷗及黑翅鳶等 3 種珍貴稀有保育類野生動物 (第 II 級)，黑頭文鳥及燕鴴 2 種其他應予保育之野生動物 (第 III 級)，調查結果無異常情形。	

表 1.2-2 本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 1)

階段	類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域施工暨營運期間	鳥類生態	鳥類長期監測系統	本計畫因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限，已針對各個監測設備執行相應措施與改善方案。 本計畫亦將持續進行環境監測，後續將依環境影響調查報告書之審查結論事項辦理。	—
	海域生態	鯨豚生態調查(含觀測海洋爬蟲類)	本季(7~9 月)執行風場海域調查 8 趟次，穿越線上里程 272.3 公里，穿越線上時數 17.81 小時，本季調查目擊 1 群次瓶鼻海豚，里程目擊率為 0.37 群/百公里，時間目擊率為 0.56 群/十小時。本季無目擊海洋爬蟲類，調查結果無異常情形。	—
		海域生態調查(浮游生物、底棲生物) 及潮間帶生態調查	海域生態：本季(7~9 月)於 113 年 9 月 12 日執行海域生態調查，調查結果如下。 1.植物性浮游生物共記錄 5 門 86 屬 151 種。以鐵氏束毛藻相對豐度最高（35.35%），其次為紅海束毛藻（10.10%）。 2.動物性浮游植物共記錄 11 門 26 類群，以哲水蚤相對豐度最高（34.20%），其次為有孔蟲（28.56%）及劍水蚤（12.63%）。 3.底棲生物（蝦蟹螺貝類）共記錄 11 目 13 科 13 種，以細小彈頭螺相對豐度最高（29.12%），其次為卵形笠蚶（12.64%）及沙蠶（9.89%）。	—
			潮間帶生態：本季於 9 月 18 日執行潮間帶生態調查，調查結果如下。 1. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）共記錄 9 目 15 科 22 種，以紋藤壺相對豐度最高（10.99%），其次為細粒玉黍螺（9.87%）、刺牡蠣及蚵岩螺（8.92%）。 2. 大型固著藻：本次調查未記錄大型固著藻。	

表 1.2-3 本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 2)

階段	類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域施工暨營運期間	海域生態	魚類、仔稚魚及魚卵	成魚調查：本季於 113 年 8 月 4 日執行魚類調查，調查結果如下。 風場內三條底拖網測線共捕獲 4 科 4 種 135 尾，漁獲重約 2.12 公斤；拖網測線 T1 捕獲 2 科 2 種 16 尾，漁獲重約 0.32 公斤，其中以細紋鰏 15 尾最多；拖網測線 T2 捕獲 2 科 2 種 3 尾，漁獲重約 0.98 公斤，其中以斑海鯰 2 尾最多；拖網測線 T3 捕獲 4 科 4 種 116 尾，漁獲重約 0.83 公斤，其中以細紋鰏 112 尾最多。	
			魚卵及仔稚魚調查：本季於 113 年 9 月 12 日執行魚卵及仔稚魚調查，調查結果如下。 本季共採獲 766 粒魚卵及仔稚魚 5 尾。組成方面，魚卵共鑑定出 7 科 7 類，其中以鰏科(Leiognathidae)的條馬鰏(*Equulites rivulatus*)最為優勢，其次為眼眶魚科(Menidae 的眼眶魚(*Mene maculata*)及鰔科(Terapontidae)的花身鰔(*Terapon jarbua*)，其餘物種豐度皆低於 20 粒/100 m^3；仔稚魚共鑑定出 3 科 3 類，分別為鬚鯛科(Mullidae)的日本緋鯉(*Upeneus japonicus*)、帶鰆科(Gempylidae)的帶鰆(*Gempylus serpens*)、飛魚科(Exocoetidae)的鬚唇飛魚屬(*Cheilopogon sp.*)。	—
		水下攝影觀測風機底部聚魚效果	本季於 113 年 10 月 18 日執行水下攝影，調查結果如下。 本次調查共記錄 4 目 17 科 21 種，B25 測站錄 4 目 15 科 18 種，優勢物種為褐臭肚魚、鈍頭錦魚及條紋豆娘魚；C01 測站記錄 2 目 7 科 7 種，為鈍頭錦魚、條紋豆娘魚及褐臭肚魚。	—

表 1.2-4 本季施工暨營運期間環境監測結果及因應對策(續 3)

階段	類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
海域施工暨營運期間	水下噪音（含生物聲學監測）	20 Hz～20kHz 之水下噪音，時頻譜及 1-Hz band、1/3 Octave band 分析	本季於 113 年 7 月 3 日進行水下噪音監測儀器佈放，於 113 年 8 月 5 日進行回收，資料分析期間為 113 年 7 月 4 日 0 時至 113 年 8 月 2 日 24 時，共 720 小時。 1.背景噪音分析 本季主要週期性噪音特徵為潮汐週期之水流噪音，使本季低頻帶主要為潮汐週期海水流動所衍生之噪音以及船舶運轉噪音；本季尚有數日觀察到打樁噪音特徵，主要影響 200 Hz 以下頻段。 2.海豚聲音偵測 SE-1 有 32 小時偵測到哨叫聲共 363 次，喀答聲共 14,402 次，時間比為 4.4%。 SE-2 有 17 小時偵測到哨叫聲共 254 次，喀答聲共 4,422 次，時間比為 2.4%。 3.魚類鳴音分析 本季無魚類鳴音合唱活動。	—
	海域水質	水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群	1.本季於 113 年 7 月 15 日執行海域水質，調查結果各測站各測值均屬正常海域範圍內且符合乙類海域海洋環境品質標準值下。 2.另海床保護工施作期間 1 座離岸變電站及 3 座風機於施工位置上、下游約 500m 處執行監測懸浮固體監測已完成，監測結果並無明顯增量，尚屬海域自然變化範圍。 3.調查結果無異常情形。	—

1.3 監測計畫概述

本季(113 年 7~9 月)執行監測計畫之監測類別、監測項目、地點、頻率、執行單位及執行監測時間如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 本季海域施工暨營運階段環境監測計畫執行概況

類別	監測項目	地點	頻率	執行單位	執行時間
鳥類生態	種類、數量、棲身及活動情形、飛行路徑、季節性之族群變化等(含岸邊陸鳥及水鳥)	風機附近和上岸點鄰近之海岸附近	每年3月至11月間每月執行1次，於12月至翌年2月間執行1次，每年進行10季次調查	弘益生態有限公司	【風場區域】 113.07.03 113.08.02 113.09.11 【海岸地區】 113.07.02~05 113.08.05~08 113.09.01~04
	鳥類長期監測系統	離岸變電站、A02、B02、C01風機	連續監測	DHI A/S	連續監測
海域生態	鯨豚生態調查	風場東北方海域對照樣區	20趟次/年	費思未來有限公司	113.07.05 113.07.17 113.07.19 113.07.20 113.08.06 113.08.07 113.08.12 113.09.01
	海域生態調查(浮游生物、仔稚魚及魚卵、底棲生物)	風機鄰近區域12點	每季一次	1.弘益生態有限公司 2.科海生態顧問有限公司	113.09.12
	潮間帶生態	海纜上岸段兩側50公尺範圍內進行調查	每季一次	弘益生態有限公司	113.09.18
	魚類生態調查	調查3條測線	每季一次	科海生態顧問有限公司	113.08.04
	水下攝影觀測風機底部聚魚效果	選擇2座風機	每季一次	弘益生態有限公司	113.10.18

表 1.3-1 本季海域施工暨營運階段環境監測計畫執行概況(續)

類別	監測項目	地點	頻率	執行單位	執行時間
水下噪音（含生物聲學監測）	20 Hz～20kHz之水下噪音，時頻譜及1-Hz band、1/3 Octave band分析	風場位置周界處2站	4季次/年，每次30日	洋聲股份有限公司	113.07.03(佈放) 113.08.05(回收)
		距離風機打樁位置750公尺4處	每部風機打樁期間各一次	洋聲股份有限公司	1座變電站及75部機組打樁，已於111年8月20日全數完成打樁，故本季無打樁作業
海域水質	水溫、氫離子濃度、生化需氧量、鹽度、溶氧量、氨氮、營養鹽、懸浮固體物及葉綠素甲、大腸桿菌群	風場鄰近區域12點	每季1次	瑩諮環境科技股份有限公司	113.07.15
	懸浮固體	選擇1座離岸變電站及3座風機(每一排選擇1座風機)，於施工位置上、下游約500m處執行監測	保護工施作期間執行1次	瑩諮環境科技股份有限公司	本計畫保護工施作已完成，固無執行

1.4 監測方法概述

一、鳥類生態

(一) 海上目視調查

海上鳥類目視調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查 (如圖 1.5-2)。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍(如圖 1.4-1)。

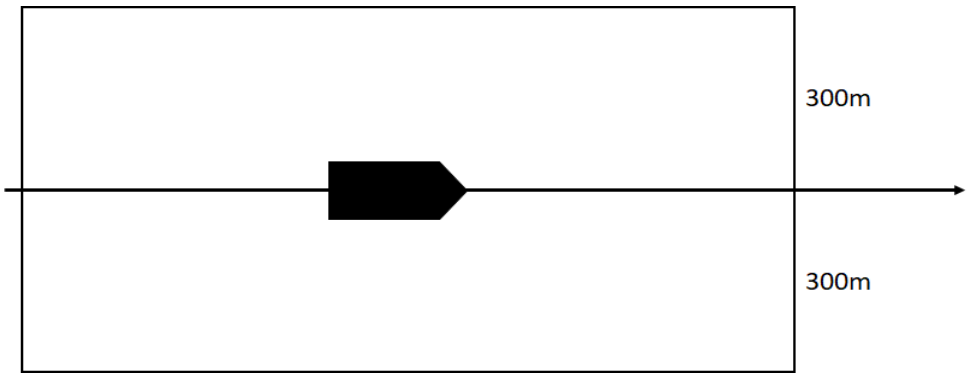


圖 1.4-1 海上船隻目視調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(二) 海岸目視調查

海岸鳥類目視調查以海纜上岸點受影響區為調查範圍 (如圖 1.5-3 所示)，即彰濱工業區崙尾區的海岸地帶，採用滿潮暫棲所計數法（Sutherland，1996） 進行。水鳥在退潮時，會散布於廣大的潮間帶泥灘地間覓食，觀測與記錄不易；而在漲潮時，水鳥會集結成群往海堤內或鄰近的內陸適宜的環境休息，此時記錄並評估數量較為容易。於調查範圍內沿既成道路或產業道路以緩慢步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量。除了辨識種類與計算數量外，並記錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

(三) 鳥類長期監測系統

1. 設備安裝情形

本計畫已符合環評承諾完成鳥類監測系統之安裝，安裝之鳥類監測系統包含 1 套高效能雷達、1 套音波麥克風、1 台熱影像設備及 3 台錄影設備。本計畫優於原環評承諾多設置 1 台錄影設備，以更加釐清於本風場內與周圍出沒之鳥種及其活動情形，鳥類監測設備安裝位置詳如圖 1.5-2。

2. 設備功能說明

為釐清本計畫風場內外之鳥類飛行行為及風場設置對鳥類生態之影響，並實際監測風場營運後是否有鳥類撞擊情形，本計畫從雷達收集鳥類活動軌跡(包含飛行速度、高度、方向資料)，並以熱影像設備(全日)和錄影設備(日間)紀錄特定物種之飛行行為，搭配音波麥克風偵測可能之撞擊情形。本計畫所使用之鳥類監測系統相關功能如表 1.4-1 所示，設備示意圖如圖 1.4-2~4 所示。

表 1.4-1 本計畫鳥類監視系統功能說明

多感測器鳥類監視系統	安裝位置	功能
高效能雷達	離岸變電站	量化穿越掃風範圍的鳥類飛行流量，記錄鳥類飛行軌跡、高度、方向、速度、體型大小等資訊。
錄影設備	離岸變電站、A02、B02 風機	紀錄日間鳥類物種、其行為及活動情形。
熱影像設備	C01 風機	記錄全日鳥類物種、其行為及活動情形。
音波麥克風	C01 風機	偵測可能之撞擊情形。

圖 1.4-2 本計畫安裝之高效能雷達及錄影設備示意圖

圖 1.4-3 本計畫安裝之熱影像設備示意圖

二、鯨豚生態調查

(一) 調查地區

調查以近垂直海岸穿越線在大彰化東南風場海域(後稱風場海域)進行，調查範圍將包含離岸風場興建範圍並且向外擴張至少一公里之範圍，規劃八條穿越線，如圖 1.5-3。

(二) 調查方法

租用安全合格船隻進行海上目視調查，調查日期須涵蓋四季，航行於所設計之航線。出發前隨機抽取兩條航線及順序，且去程與回程的航行方向不同。海上航行時以手持式全球衛星定位系統定位並記錄航行軌跡。每次調查至少四人，其中兩人各於船隻兩側負責搜尋左右側海面，第三人則協助搜尋船前方以及左右海面，觀察員以肉眼與持望遠鏡觀察海面是否有鯨豚出現，第四人作水質測量以及紀錄，並可不做海面觀察以及略作休息。觀察人員約 20 分鐘交換一次位置以避免對同一觀察區域產生心理上的疲乏，如下圖 1.4-4 所示。

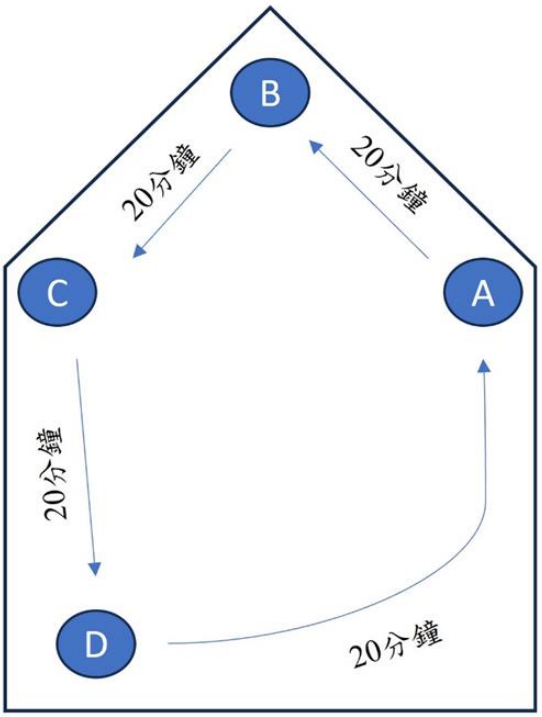


圖 1.4-4 鯨豚調查工作流程示意圖 (A~C 為主要觀察位置，D 為記錄位置)

調查期間在浪級小於 4 級，能見度遠達 500 公尺以上，並且同時航行在設計穿越線時的觀察視為線上努力量(on-effort)。當船隻航行於進出港口與航線之間、或天氣狀況不佳難以進行有效觀測、及觀察鯨豚群體時，則計入離線努力量(off-effort)，不納入標準化目擊率之分析中。航行時間為出港到進港總花費的時間，包含有效努力量以及無效努力量。海上調查航行船速保持在 6-9 節(海浬/小時)於穿越線上每 20 分鐘測量水表溫度、鹽度，以記錄環境因子資料 (當時水深、水表溫度、鹽度及海浪、能見度等氣候因子)。

當遇見鯨豚時，記錄最初發現鯨豚的經緯度位置，估算鯨豚群體隻數、觀察鯨豚行為，及蒐集相關環境因子資料。此外，使用相機或攝影機記錄鯨豚影像，以建立個體辨識照片資料。如鯨豚未表現明顯的躲避行為，則持續跟隨並記錄該群鯨豚之行為與位置。若所跟蹤的鯨豚消失於視野且在 10 分鐘等待之內無再目擊，則返回航線繼續進行下一群之搜尋。

鯨豚當時的水面行為狀態分為『游走 (Travelling)、覓食 (Foraging)、社交 (Socializing)、兜圈 (Milling) 』四大類，參考 Parra (2006)的定義如下：游走的群體有著一致且大約固定的游動方向，下潛的間隔較為規律且角度較淺。覓食群體有可能包含群體成散開不一致的游動方

向，下潛角度深且常伴隨著尾鰭舉起，並沒有如同移動旅行的規律可言。此外常會觀察到鯨豚在游動過程中突然加速或是可能在覓食的行為 (以尾鰭拍打水面、嘴喙咬魚、下潛等)。社交群體的下潛模式難以預測，個體之間常會近距離互相接觸甚至撞擊對方，觀察過程中常有很多的水上動作。兜圈群體的活動在水面的動作較慢，僅在一小範圍海域移動，個體之間的距離很近，但沒有明顯的肢體接觸。下潛模式較為規律、角度較淺，大部分時間會在水表層附近，類似於休息行為。若觀察到的行為無法歸類為前四大類時，則記錄成其他行為，描述並說明可能的行為狀態。

(三) 資料分析

記錄各趟次的觀測航跡，區分調查線上努力量以及總海上努力量，並且計算標準化的鯨豚目擊率，做為基線資料。記錄目擊鯨豚位置，包含經緯度、時間、群體大小、母子對數量、行為狀態、移動軌跡、個體辨識照片、以及觀測點環境因子資料等，作為後續棲地影響與施工比較的依據。

三、海域生態

(一) 海域生態調查

海域調查項目包括植物性浮游生物、動物性浮游生物及底棲生物。各調查項目及方法分別描述如下:

1. 植物性浮游生物

(1) 物種組成與豐度

A. 現場採樣

本項目參照環境部公告之「水中浮游植物採樣方法-採水法」（NIEA E505.50C）實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範（環署綜字第0960058664A）規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。每一層皆取 1 L 之水樣裝入 PE 廣口塑膠瓶中，立即加入最終濃度 5 %中性福馬林固定，並避光、冰存，待攜回實驗室後再行鑑種、計數。

B. 鑑種、計數

攜回實驗室後，將水樣勻樣後，取 100 mL（視水體情況更改容積）以微孔 0.45 μm 濾膜進行過濾。過濾後之濾膜以鑷子夾取，製作成玻片，並以光學顯微鏡進行鑑種、計數，並換算成豐度（cells/L）。物種鑑定主要參考「日本海洋プランクトン図鑑」（山路，1983）。

表 1.4-2 採樣點深度配置之採集水層

水深範圍	採　樣　層	底層與相鄰層最小距離
<5 m	表層、水下 3 m（底層）	-
<10 m	表層、水下 3 m、底層	3 m
<25 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、底層	5 m
<50 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、水下 25 m、底層	10 m
<100 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、水下 25 m、水下 50 m、底層	10 m

註：底層指離海底 2-5 m 以上。

(2) 葉綠素 a

A. 現場採樣

本項目參照環境部公告之「水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法」（NIEA E508.00B）實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A）規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。每一層皆取 1 L 之水樣裝入 PE 廣口塑膠瓶中，暫將水樣貯存於冰桶或冰箱（4 ℃）中，並於 24 小時內完成濃縮過濾至濾片上之程序。

B. 葉綠素 a 分析

首先將濾片放入離心管中，加入 10 mL 的乙醇，置於 60℃恆溫箱中於黑暗中萃取 30 分鐘，並在萃取期間每 10 分鐘搖晃離心管，使萃取完全。而後從恆溫箱取出離心管，放入冷水中冷卻至室溫，再置入離心機中，以 3,000 至 5,000 g 離心 10 至 15 分鐘後，小心取出離心管，用微量吸管取 3 mL 之上清液移置光徑 1 cm 之測光管中，以分光光度儀測其 665

及 750 nm 之吸光值，再添加 0.03 mL 1M HCl 至測光管中進行酸化並重新測量其在 665 及 750 nm 之吸光值，最後依所得到之吸光值計算水樣中葉綠素 a 之含量。

(3) 基礎生產力

採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A）規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。採得後之原水，分別裝入培養用的 BOD 瓶中（明、暗瓶各 1 只），在裝入水樣過程盡量避免氣泡產生。然後將樣本放入透明培養箱中，以循環流水恆溫進行培養 24 小時，並測量培養前與培養後的溶氧量後換算其基礎生產力（每日每公升水量所含有機碳量 μg C/L/d）。

採樣完畢後利用光暗瓶法測定，計算基礎生產力及公式如下：

呼吸作用（respiration）=（暗瓶起始氧氣量–暗瓶結束氧氣量）/全部時間

淨基礎生產力（NPP）=（光瓶結束測量之氧氣量–光瓶起始氧氣量）/全部時間

總基礎生產力（GPP）= 淨基礎生產力（NPP） + 呼吸作用（respiration）

2. 動物性浮游生物

(1) 現場採樣

本項目參照環境部公告之「海洋浮游動物檢測方法」（NIEA E701.20C）實行之。於各樣站以北太平洋標準浮游生物網（NORPAC net；網目為 0.33 mm× 0.33 mm、網身長 180 cm、網口徑為 45 cm）進行，並於網口附流量計（HYDRO-BIOS 德製機械式數字流量計）測定過濾之水量。

動物性浮游生物調查又細分為水平採樣與垂直採樣兩種方式，以垂直採樣為主；水深淺於 7 m，則以水平採樣方式。垂直採樣係以北太平洋標準浮游生物網上加掛重錘，於調查樣站垂直將北太平洋標準浮游生物網沉降至離底層約 1 m 處，再垂直向上慢速（每秒不超過 3 m）拉回至海面。

水平拖網，係指在水深淺於 7 m 處以 3 節以下船速進行船尾拖曳，拖曳過程均確保網口於水面下。採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後，馬上將樣本瓶加入最終濃度 5 %中性福馬林溶液中冰存，待攜回實驗室進行處理分析。

(2) 鑑種、計數

回實驗室後，每樣品內之浮游動物以約含 2,000 個之個體數為主，若過多則以分樣器將水樣分為 1/2、1/4、1/8 或 1/16 至個體數約為 2,000 個，並以立體解剖顯微鏡下進行鑑種、計數。最後再依流速計轉數，予以換算為單位水體密度（inds./1,000 m^3）。物種鑑定主要參考「日本海洋プランクトン図鑑」（山路，1983）及「浮游生物學」（袁，2009）。

3. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

底棲動物參考環境部公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」（NIEA E103.20C）實行之。每個樣站均以船速低於 2 節速度，以矩形底棲生物採樣器（Naturalist's rectangular dredge）網目 5×5 mm，網口寬 45 cm，網口高 18 cm 底拖採樣。取網後以篩網清洗底泥後將所捕獲之樣品鑑定記錄後原地釋回，如無法馬上鑑種者，則以相機記錄下特徵後，以 5 %中性福馬林固定冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種、計數。

物種鑑定主要參考「台灣蝦蛄誌（陳等，2008）、「台灣寄居蟹類誌」（陳，2007）、「台灣鎧甲蝦類誌」（陳，2009a）、「台灣蟹類誌 I（緒論及低等蟹類）」（陳，2009b）、「原色台灣對蝦圖鑑」（游等，1986）、「台灣產梭子蟹類彩色圖鑑」（黃等，1997）、「台灣產甲殼口足目之分類研究」（廖，1996）、「中國海洋蟹類」（戴等，1986）、「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）及「台灣貝類圖鑑」（賴，2007）。

(二) 潮間帶生態調查

1. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

本項目參考環境部公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」（NIEA E104.20C）及「軟底質海域底棲生物採樣通則」（NIEA E103.20C）實行之。

移動性高的底棲生物（蝦、蟹類）採測線沿線調查法進行調查，表棲蝦、蟹調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以測線左、右兩旁各 1 m 內為範圍，記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，以 5%福馬林馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

移動性低的底棲生物（螺、貝類等）採定框法進行，螺、貝類調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以測線左、右兩旁放置固定數量之 1 m × 1 m 之採樣框（採樣面積依現地環境狀況進行調整）。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察、採集。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘 30 cm 進行採集。捕獲之物種均馬上鑑種、計數後放回，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，以 5%福馬林馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

物種鑑定主要參考「台灣海岸濕地常見 45 種螃蟹圖鑑」（王等，2010）、「台灣海岸濕地觀察事典」（趙等，2005）、「台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（一）」（陳，2001a）、「台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（二）」（陳，2001b）及「台灣寄居蟹類誌」（陳，2007）。

2. 大型固著藻

本項目參考環境部公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」（NIEA E104.20C）實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個 1 m × 1 m 之採樣面積（採樣面積依現地環境狀況進行調整），並沿此定框拍攝記錄大型固著藻類種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種。待影像記錄攜回實驗室後、再行估算各種大型固著藻類覆蓋率（%）。

四、魚類生態

(一) 成魚調查

風場位於彰化縣外約 30~40 浬海域，此海域屬於較為平坦且起伏不大的沙泥底質，且離岸風場位置在離岸三浬禁拖範圍外，其風場區測線分別為 T1、T2、T3(如圖 1.5-4)。拖網網高約 4 公尺、網寬約 6 公尺，主網網目為 7.5 公分、底袋網目為 2 公分，每條測線拖網作業 30 分鐘，採獲魚類於現場鑑定、分類後立即測量各魚種體長範圍、數量與重量，但對於分類較為複雜而有疑慮之種類則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類與測量。各魚種之鑑定主要參考《台灣魚類資料庫》、《日本產魚類檢索》、《台灣魚類圖鑑》

等書籍、文獻、資料庫網站。其中需要留存證標本之魚體，則攜回研究室，依魚類標本之處理程序，測量、鑑定、拍照後，將浸漬於酒精(含組織標本)編入基隆海洋科技博物館(NMMSTP)或中央研究院生物多樣性研究中心(ASIZP)的標本館中典藏、存檔，以利日後研究使用。各測線都以每季一次的頻度進行調查。採樣調查到的魚類群聚結構的分析係使用 Primer 6 的套裝軟體來進行，包括歧異度指數(*H'*)、均勻度指數(*J'*)和相似度分析(similarity)、多度空間尺度分析(MDS)、集群分析(Cluster)等，以期能了解該處海域魚類相現況，以便進一步評估施工期間是否對該區海域魚類產生衝擊與影響。

(二) 魚卵及仔稚魚調查

各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚，置於解剖顯微鏡(型號: Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，儘可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻，依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分布形態)及油球分布形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻，依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分布位置和分布形態等形質特徵進行分類。外部形態分類後，於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定，若該類型之數量較多，或較難鑑別，則多選取一至兩個樣本，進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因，長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據，操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將魚卵及仔稚魚個體數分別除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m^3)之標準化資料後，利用 PRIMER v 6.1.5 統計軟體(Clarke & Gorley, 2006)進行分析。

五、水下攝影

使用水下無人載具（remotely operated underwater vehicles，簡稱 ROV）搭載高解析度攝影機於樣站拍攝環境影像，以記錄調查樣站物種。

選用設備重量較輕之觀察級 ROV 至定點投放，分別於中層及底層 2 種水層深度停留並持續攝影 15 分鐘，觀察記錄底質情形、魚類物種及數量（若有其他生物也將一併記錄），如遇特殊現象（人工構造物或大型海洋廢棄物等）則另外記錄。攝影記錄完畢後控制 ROV 上浮至船尾平台，再以人力回收，並將影像攜回實驗室進行鑑定及分析。魚類物種鑑定主要參考「臺灣魚類資料庫」（邵，2024）、「魚類圖鑑－臺灣七百多種常見魚類圖鑑」（邵等，2014）及「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）等著作為鑑定依據。

六、水下噪音

(一) 風機周界處監測

水下噪音調查使用錨碇式水下噪音紀錄器進行每季 30 天量測，利用底部錨與配重塊將儀器固定於海底，儀器上方配置浮球使儀器固定位置為海底上 0.5m 處，另加裝噪音釋放器用以回收儀器，如圖 1.5-6。

佈放及回收工作細分為以下步驟:

1. 進行定位：採用船舶設備系統定位資料。依照量測點位考量水深準備適當長度之繩索、浮球、配重塊。
2. 確認水下噪音測量系統參數設定及測量指標(如：動態範圍、時間加權、評估指標及錄音)。
3. 結束測量：回收水下麥克風。利用聲學釋放器之控制器釋放使浮球帶著儀器上浮。將水下之繩索及配重塊一起回收。

表 1.4-3 水下噪音使用設備彙整表

Monitoring Item 調查項目	Equipment 設備名稱	Model/ Specification 型號/規格	Weight 重量
Underwater Acoustic Survey 水下聲學調查	SM2/3/4M Underwater Acoustic Recorders 水下聲學紀錄器:	Length 0.91 m 長 0.91 m Diameter of 0.17 m 直徑 0.17 m	＜1kg
	Sound Trap 300 Underwater Acoustic Recorders 水下聲學紀錄器:	Length 0.2 m 長 0.2 m Diameter of 0.06 m 直徑 0.06 m	＜1kg
	Recorder Stand 紀錄器支架	0.5 x 0.15 x 0.15 (m)	＜1kg
	Recorder protector 儀器龜背保護架	2 x 2 x 0.5 (m)	< 15kg
	Acoustic Releases 聲學釋放器	Length 0.4 m 長 0.4 m Diameter of 0.06 m 直徑 0.06 m	1kg
	Anchor 錨		10 kg
	Counterweigh 配重塊		20 kg
	Float 浮球		14kg
	Helmet 安全帽	-	＜1kg
	Safety Shoes 安全鞋	-	＜2kg
	Life Jacket 救生衣	-	＜2kg
	Gloves 手套	-	＜1kg
	Raincoat(bright or vivid color/reflective) 雨衣(應色彩鮮艷，具反光功能)	-	＜1kg
	頭燈或其他照明設備 Head lights or other lighting equipment	-	＜1kg

(二) 量測工作方法

本監測工作之水下噪音量測工作方法係依據環境部環境檢驗所於中華民國 108 年 6 月 15 日生效公告之水下噪音測量方法(NIEA P210.21B)執行，相關規定如下：

1. 水下噪音測量系統參數設定及測量指標

(1) 動態範圍：需包含待測音源之變化範圍。

(2) 時間加權：使用慢。

(3) 頻率範圍：至少 20 Hz 至 20 kHz。

(4) 施工期間水下噪音測量指標：

A. 均能音量 L_{eq}。

B. 單一敲擊聲曝值 SEL_{ss}。

C. 聲音脈衝序列的平均 $L_{E(30)}$。

D. 最大音壓位準(L_{peak})。

2. 水下噪音測量系統部署方式(如圖 1.4-5)

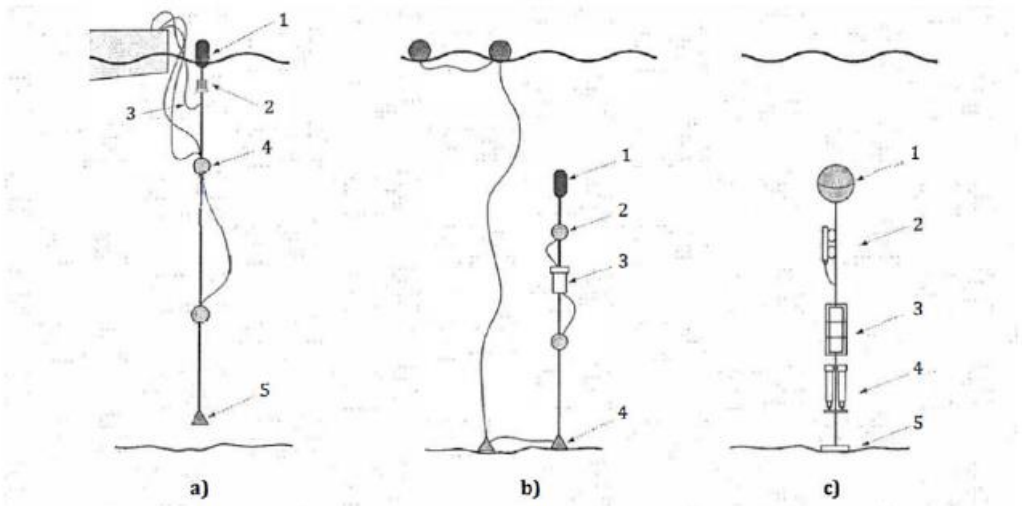


圖 1.4-5 水下噪音量測佈放示意圖

3. 測量工作步驟

(1) 進行定位：採用船舶設備系統定位資料。

(2) 架設水下噪音測量系統，包含水面浮標、懸吊裝置壓載體及風速計。

(3) 確認水下噪音測量系統參數設定及測量指標(如：動態範圍、時間加權、評估指標及錄音)

(4) 測量前校正：使用聲音校正器(250 Hz)，確認水下麥克風整體測量系統之顯示值與確認值(聲音校正器)，其差值之絕對值不得大於 0.7 dB。

(5) 開始測量：放置水下麥克風於指定深度進行測量。

(6) 結束測量：回收水下麥克風。

(7) 測量後校正：使用聲音校正器(250 Hz)，確認水下麥克風整體測量系統之顯示值與確認值(聲音校正器)，其差值之絕對值不得大於 0.7 dB，且連續兩次顯示值差之絕對值不得大於 0.3 dB。

七、環境物化調查(海域水質)

本監測項目之檢測方法如表 1.4-4 所示，各類別均依據環境部公告之最新檢測方法檢測

表 1.4-4 環境物化調查檢測方法彙整表

類別	項目	檢驗方法	儀器設備	儀器偵測極限
海域水質	pH 值	NIEA W424.53A	玻璃電極	—
	水溫	NIEA W217.51A	溫度計	—
	溶氧量	NIEA W455.52C	—	—
	鹽度	NIEA W447.20C	—	—
	導電度	NIEA W203.51B	—	—
	懸浮固體	NIEA W210.58A	—	1.0 mg/L
	氨氮	NIEA W448.51B	自動連續式流動分析系統	0.010 mg/L
	大腸桿菌群	NIEA E202.55B		<10CFU/100mL
	生化需氧量	NIEA W510.55B	—	—
	葉綠素 a	NIEA E507.03B	分光光度計	—
	硝酸鹽	NIEA W436.52C	分光光度計	0.071
	亞硝酸鹽	NIEA W436.52C	分光光度計	0.020
	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	分光光度計	0.021
	矽酸鹽	NIEA W450.50B	分光光度計	0.100 mg/L

1.5 監測位址

本季環境監測計畫之監測位址如圖 1.5-1~8 所示。

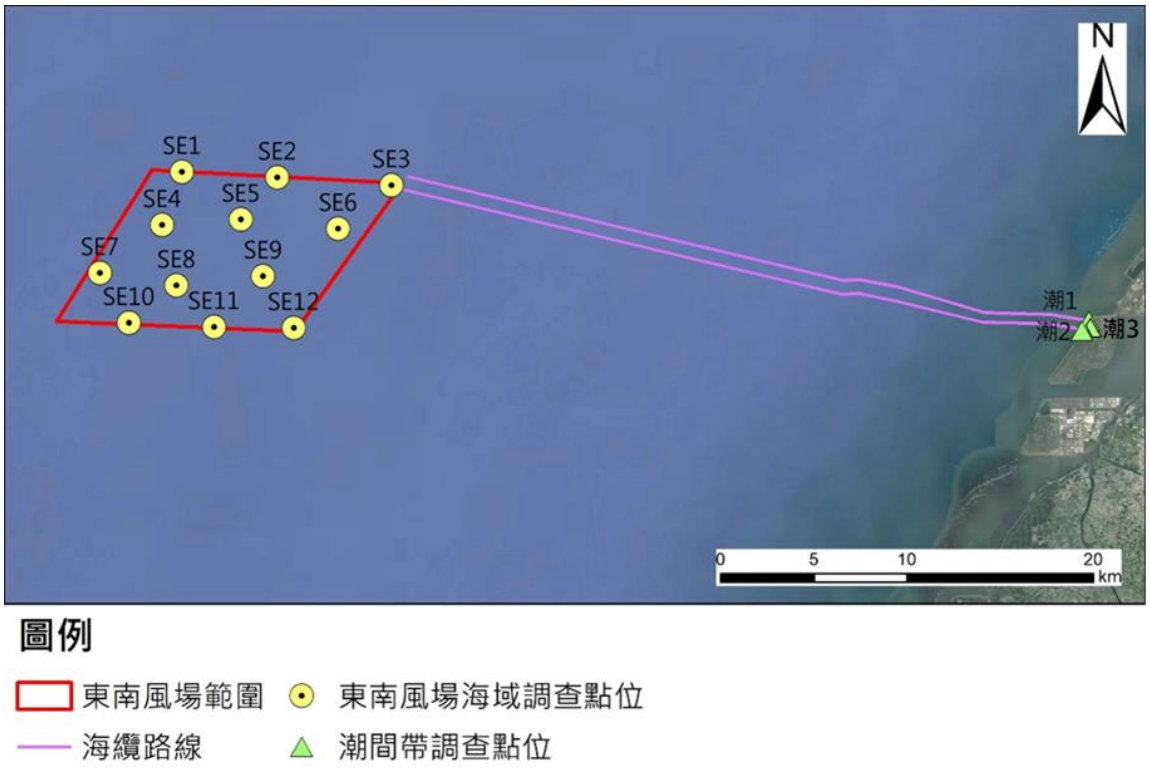


圖 1.5-1 本季海域水質、海域生態、潮間帶生態調查點位示意圖

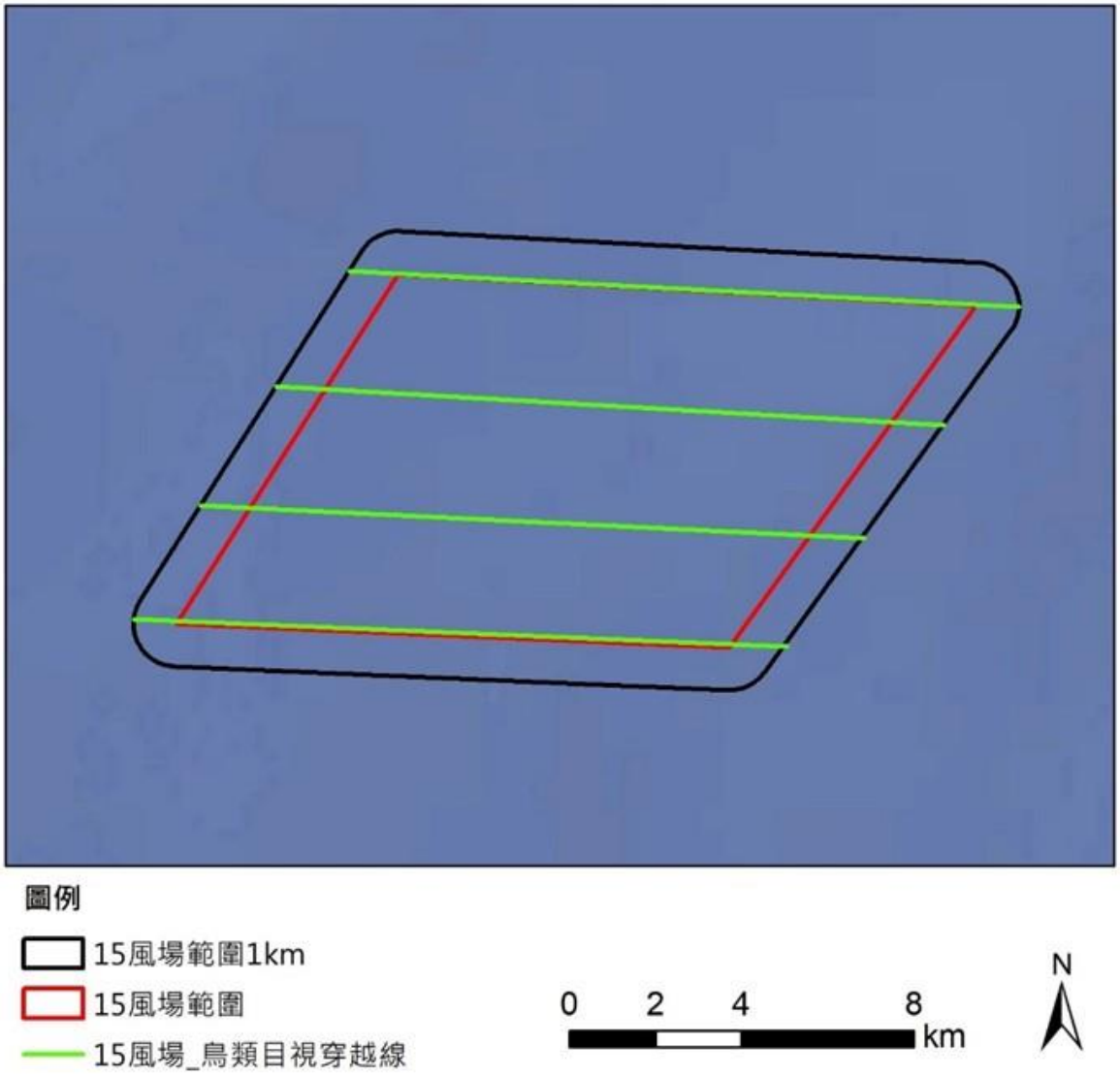


圖 1.5-2 海上鳥類調查船隻穿越線調查示意圖

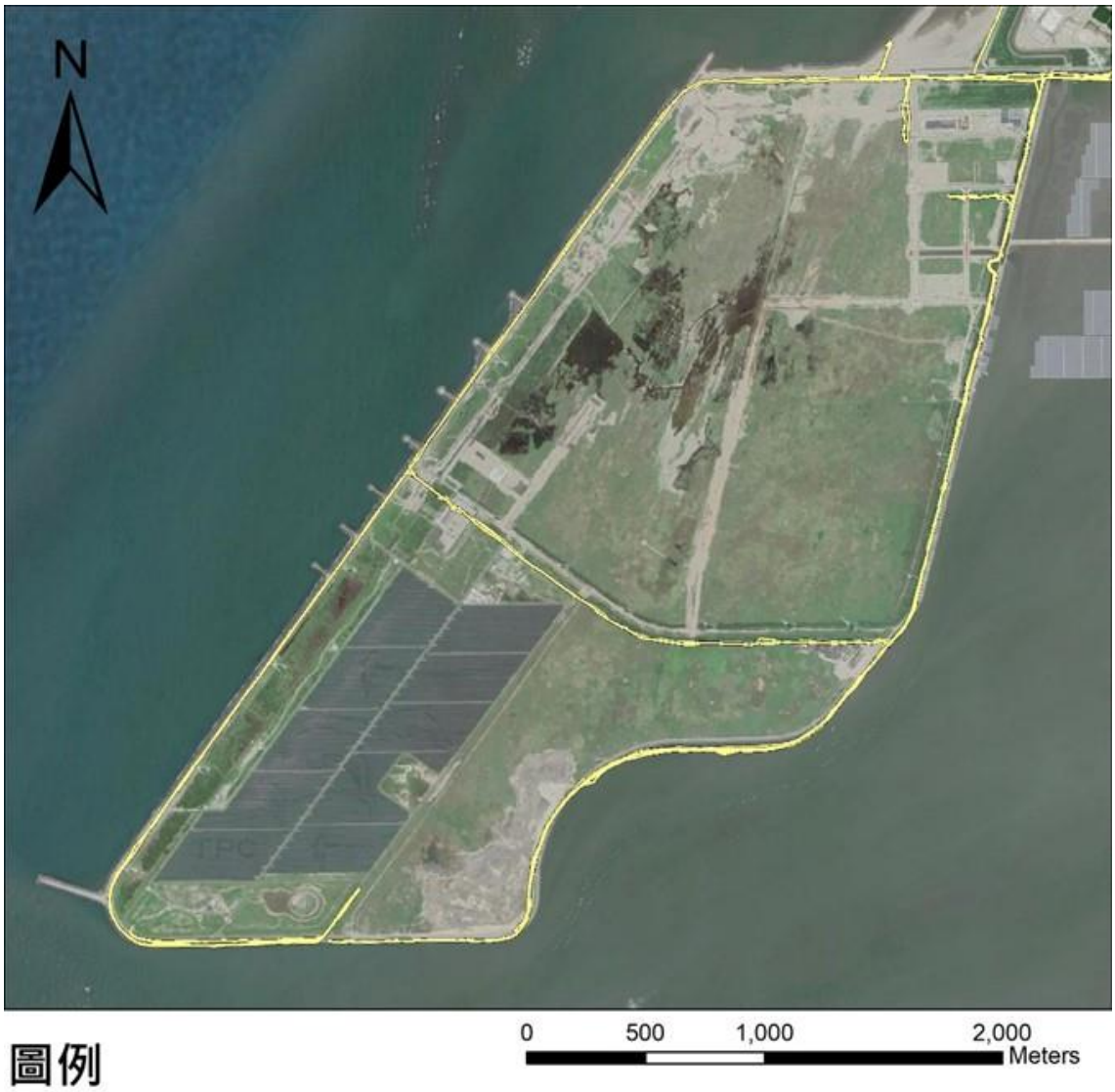


圖 1.5-3 海岸鳥類調查路徑示意圖

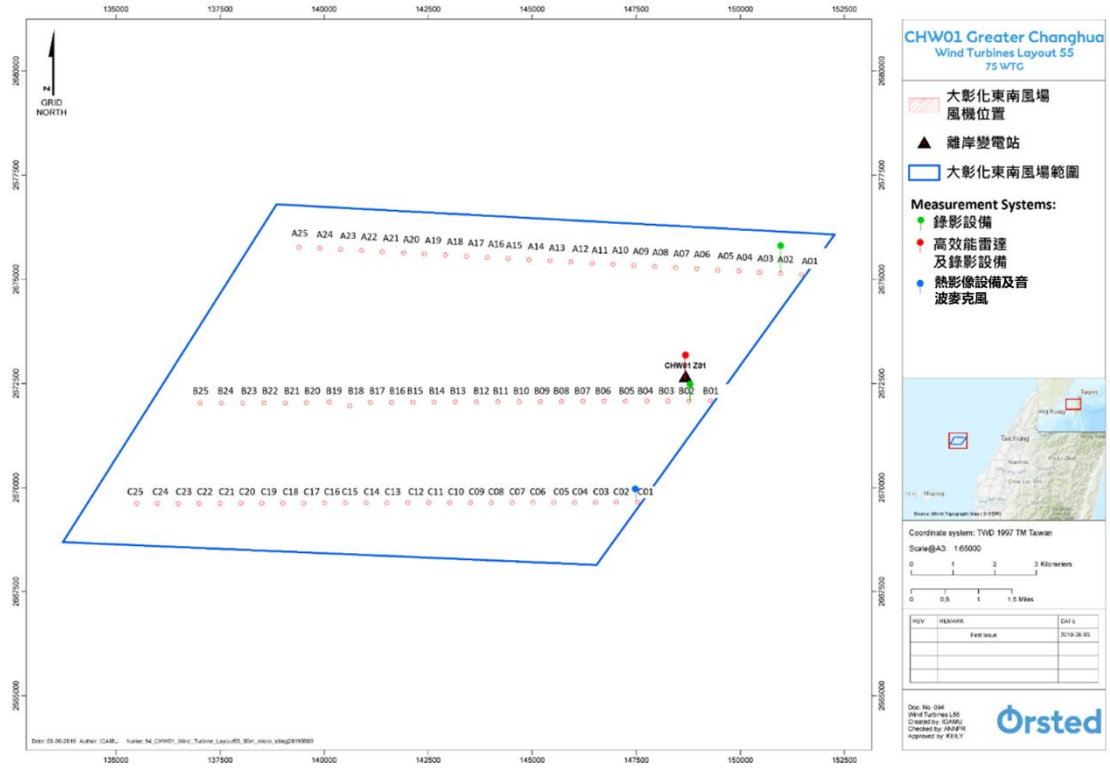


圖 1.5-4 本計畫長期監測系統安裝位置示意圖

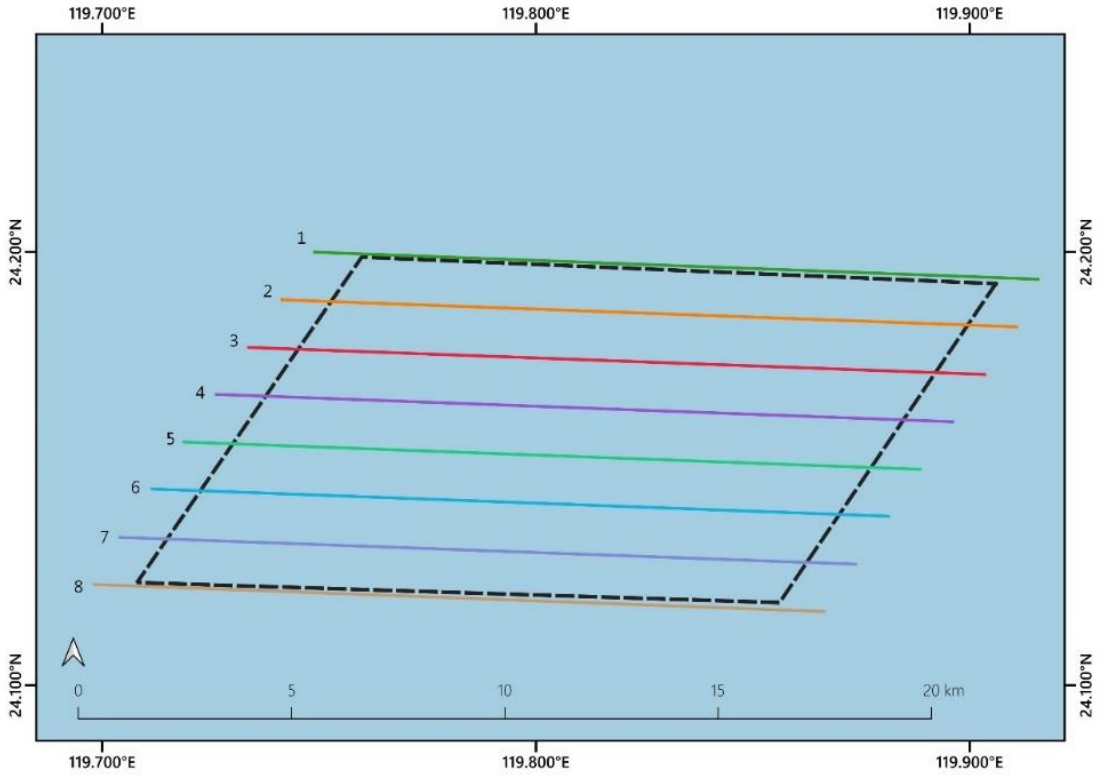


圖 1.5-5 鯨豚目視調查穿越線示意圖

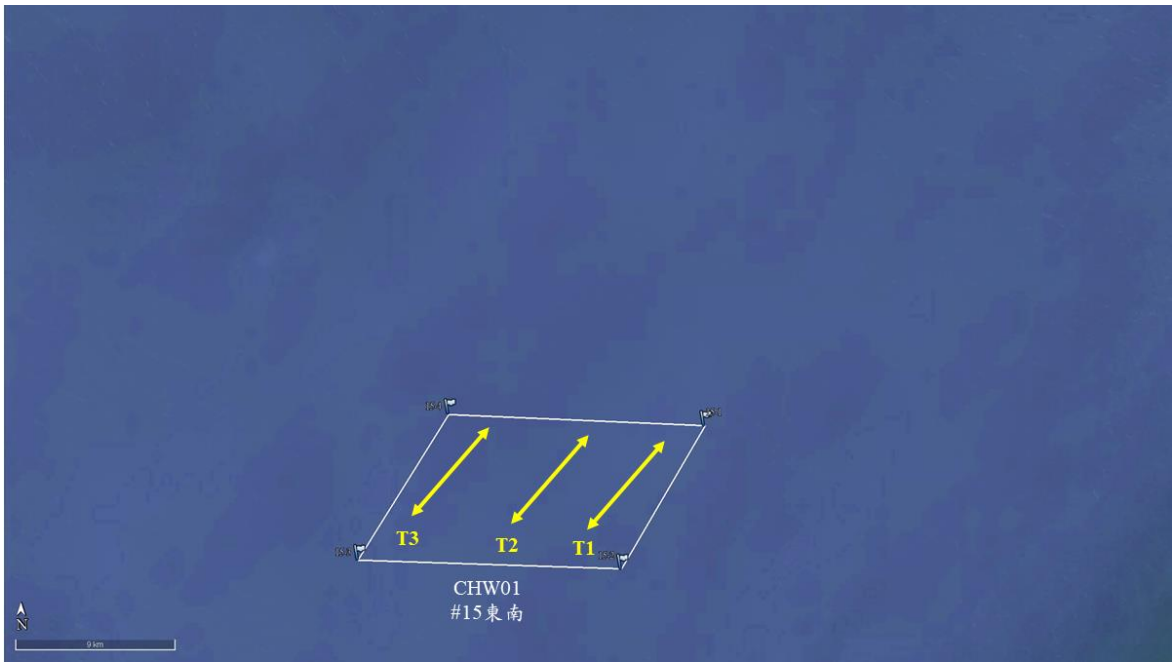


圖 1.5-6 成魚調查穿越線示意圖

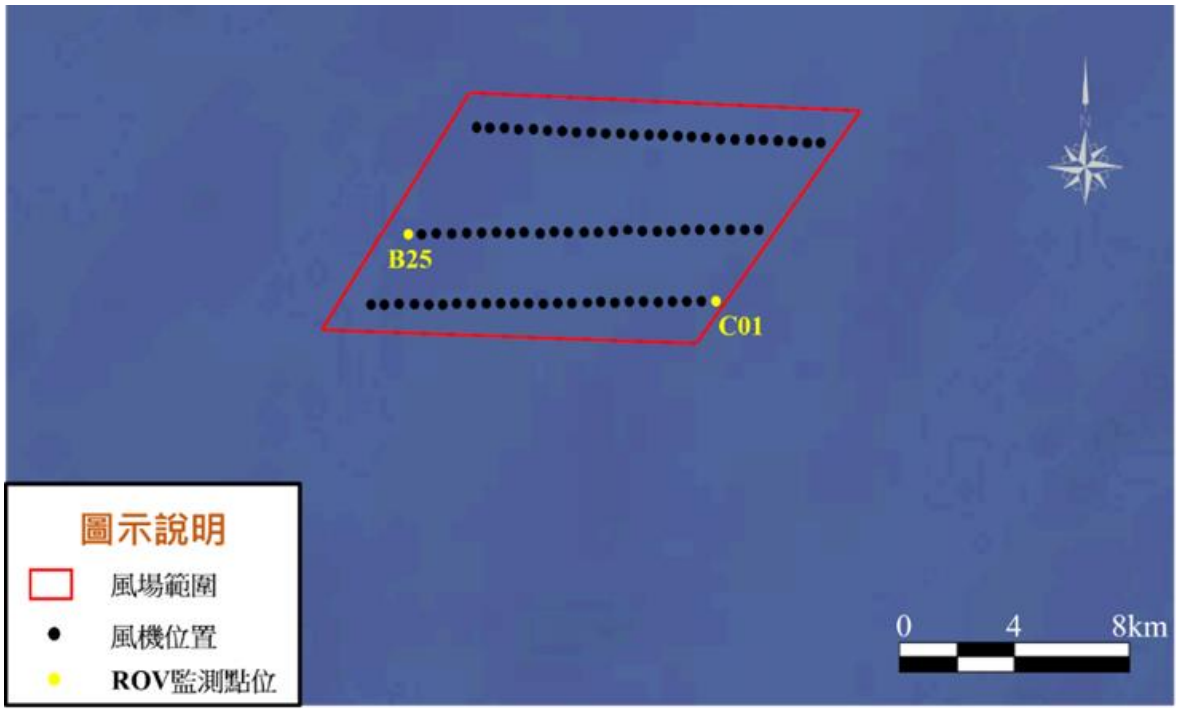


圖 1.5-7 水下攝影調查示意圖

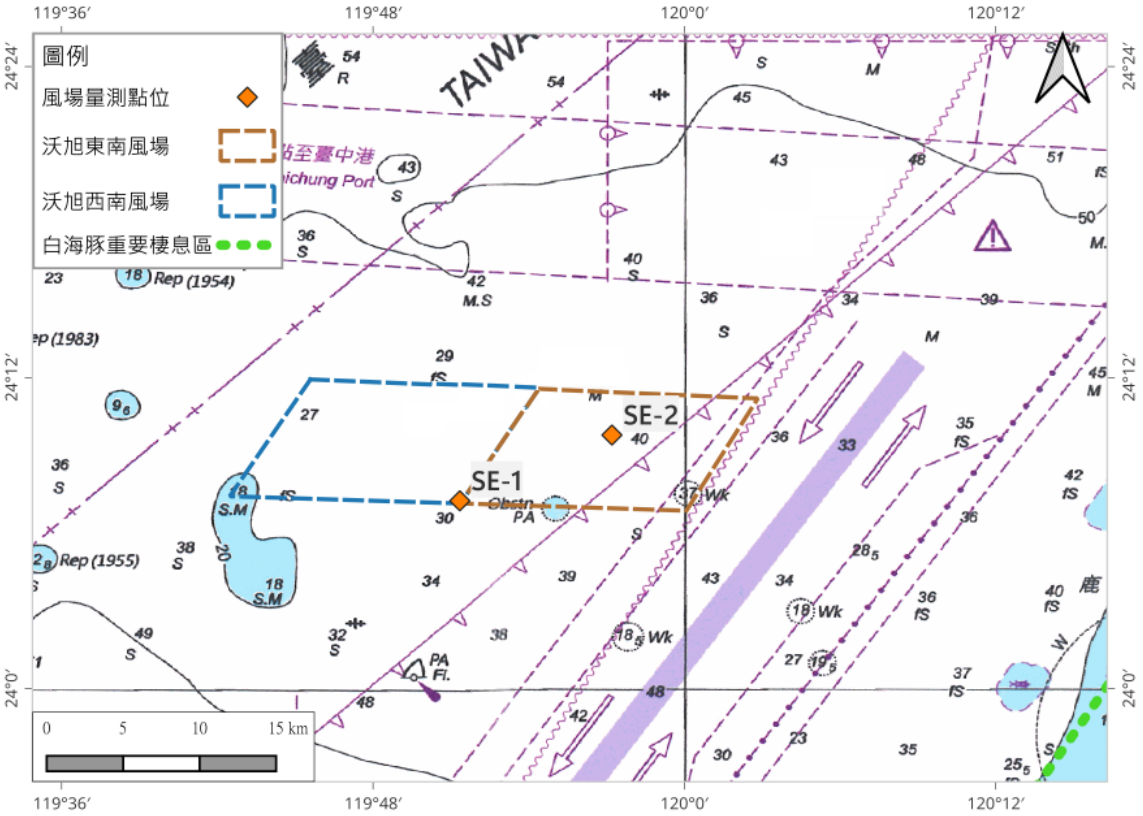


圖 1.5-8 本季水下噪音佈放點位示意圖

1.6 品保/品管作業措施概要

此目的是為了確保檢測數據之品質，因此數據品質目標（Data Quality object）之建立可確保計畫之正確性及可信賴度。

一、鳥類目視

為確保鳥類目視調查各項工作的數據品質及執行成果是否達到準確性及完整性，故擬定鳥類目視調查品保品管規劃書，做為品質控管及保證的執行要點，其作業流程參考圖 1.6-1，作業要點如下文。

(一) 人員訓練

1. 所有調查作業人員，均符合主管機關規定作業人員資格。
2. 公司內部定期舉辦工作安全講習，培養工作人員對工作環境的安全意識。
3. 公司內部定期舉辦教育訓練，培養調查作業人員專業素養。

(二) 調查前準備

1. 調查前須確實了解調查相關事宜 (工作計畫書與 HSE 計畫書)。
2. 調查人員安排，嚴格禁止單人調查作業，避免緊急狀況發生時無第二人予以協助。
3. 調查前一日，需確認調查地點天候狀況，若天候狀況不佳，則需更延後調查日期，確保調查人員安全及減少因特殊事件發生。
4. 每次調查前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於調查前進行檢修或添購完畢使得調查。

(三) 現場品質查核

現場工作記錄的完整性是日後追蹤工作最重要之依據，特別是在監測數值出現異常時，經常需要依據當時對調查條件、氣象條件等記錄或照片來研判，因此本團隊的稽核小組將會嚴格的檢視各分項工作小組在現場所保留的記錄，並詳實予以評估。具體內容如下：

1. 每到調查區域均須以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。
2. 對現場使用之調查儀器與調查工具是否做好檢修及校正之工作。
3. 裝備使用前，均再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更

換。

4. 現場調查工作執行時，是否依相關規範進行調查工作，避免因調查人員因素而產生調查結果之誤差。

5. 是否完全依照本工作計畫所佈置之穿越線進行。

6. 是否妥善記錄現場之環境狀況，如有異常或變異情況應確實記錄，以對未來資料監測產生的可能變異，進行初步現場的瞭解。

(四) 蒐集資料品質查核查核

蒐集資料包括本計畫地區歷年之調查資料，此等資料須直接就資料監測之結果進行彙整，並完成報告之編輯，以下則對此部分所應執行之品質查核做說明。

1. 所蒐集資料是否完全或有部分殘缺。

2. 須認定所得資料是否為原始資料，如為次級資料(經分析、整理後之資料)，則就次級資料之內容再研究是否有再進一步蒐集原始資料之必要。

3. 蒐集資料文件中是否有缺頁或印刷不清之情形發生。

(五) 整體品質查核

整體品質查核的項目包含新資料的整理及歷年資料的整理，查核的內容包括如下。

1. 資料彙整過程中，若需將原資料轉錄至其它文件中，是否有人為的疏失，而使轉錄的資料發生偏差。

2. 資料整理時，對各工作之監測項目是否採用相同之計量單位。

3. 對資料整理的內容亦審慎檢查是否有缺項、遺漏或忘記登載之處。

4. 對於整理後之資料，應初步檢查並選出其中與整體具有高差異性的資料。

5. 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

6. 資料歸檔時，資料格式（含單位）均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

7. 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰

寫者之判讀。

8. 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

9. 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

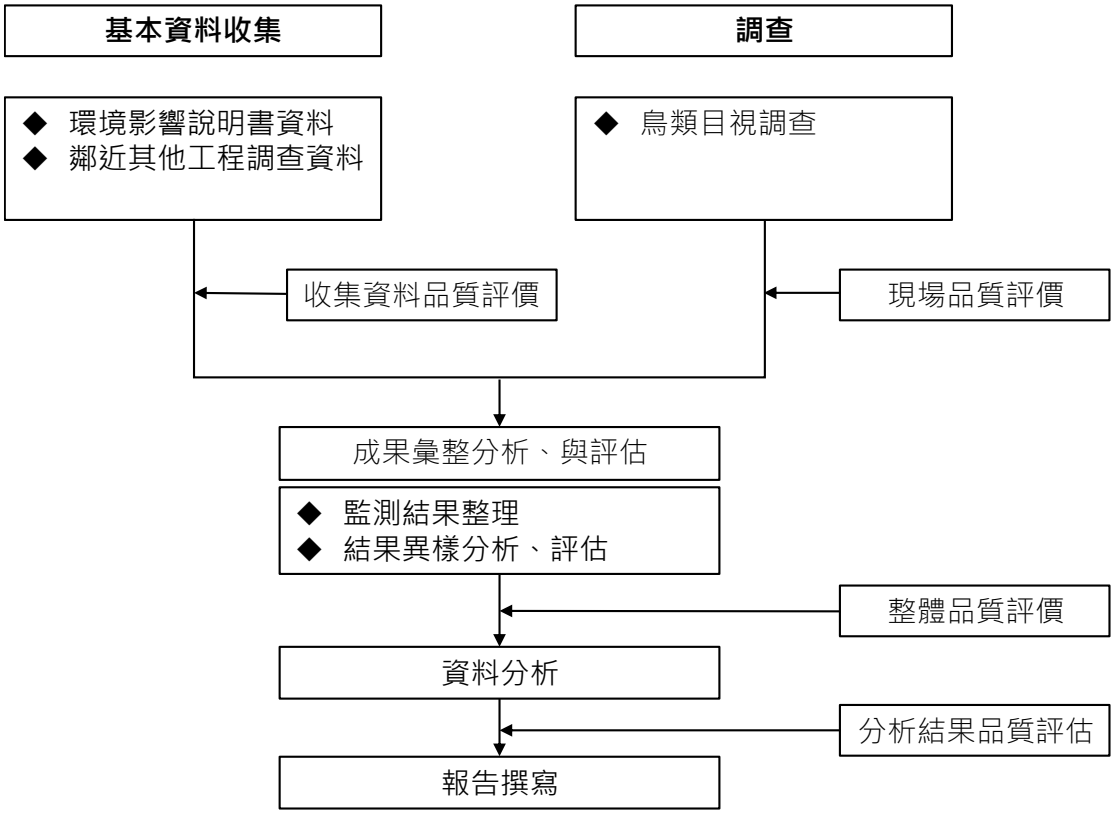


圖 1.6-1 鳥類目視調查品保品管流程圖

二、鳥類長期監測系統-影片品質查核

由於鳥類監測設備為連續監測系統，將會累積龐大的監測影片數量，針對所有監測影片進行完整品質驗證將不可行，但為確保後續影片進行分析數據有品質保證，將會以每 10 支影片進行重複抽樣來確保影片品質。此外，也會特別關注影片中是否有迴避、碰撞或者潛在碰撞之情形。

三、鯨豚生態調查

(一) 人員資格

1. 所有監測作業人員均符合主管機關所規定之鯨豚觀察員(TCO)資格。

2. 公司內部定期舉辦教育訓練，精進調查技術及能力。

3. 公司不定期安排參與外部專業課程訓練，培養相關專業知識。

4. 公司定期舉辦監測作業人員安全講習，熟悉監測作業安全規定。

(二) 監測作業

1. 監測前準備

(1) 定期關注天候海象預報，安排監測作業期程並預先做好準備。

(2) 定期保養裝備器材，確保出海監測時裝備器材之妥善狀況。每次監測作業前，均需確認各項裝備器材之正常使用。

(3) 依據計畫期程安排監測路線，出發前領隊即和船長確認當次監測路線。

(4) 確實召開工具箱會議，詳細說明當次監測任務及工作分配。每次監測作業之人員安排均有足夠之人員，嚴禁單人作業。

2. 監測作業進行

(1) 填報出港紀錄表並拍照留存數位檔案備查。

(2) 監測進行中，領隊隨時和船長確認當次監測路線有無偏移，確保當次監測之有效性。

(3) 各監測作業人員明確依照分工進行監測作業，並依據監測作業準則執行工作，每位監測人員均須定時做適度的休息。

(4) 正確使用各項裝備器材，電子儀器均須備妥備用電池。

(5) 詳實記錄監測路線上環境及監測人員作業之影像，作為現場實際狀況之輔助依據。

3. 監測完成後

(1) 下船前清點裝備器材之數量，確認無遺漏在船上。返回公司後立即清潔及保養各裝備器材，如有耗損狀況需通報裝備管理者。

(2) 確認各監測資料原始記錄表單數量無誤並檢查填寫資訊之完整

性，於作業結束後一週內完成資料輸入。

(3) 領隊召集當次監測人員進行工作會議，針對當次監測作業進行討論，記錄各項問題及狀況並回報公司主管。

(三) 資料彙整及報告撰寫

1. 原始記錄表單彙整後妥善留存管理，同時掃描成數位檔保留備份。檢視記錄資料是否有明顯的偏差，若有的話立即向當次監測人員查核，確認該記錄之正確性。

2. 資料輸入後，核對原始記錄表單，檢視是否有誤植疏漏，並立即修正。

3. 依據監測記錄撰寫報告，重複檢查資料及內容是否正確，如期繳交監測報告。

四、海域生態調查

(一) 海域生態調查品保品管

為確保海域生態調查各項工作的數據品質及執行成果是否達到準確性及完整性，故擬定本海域生態品保品管規畫書，做為品質控管及保證的執行要點，其作業流程如圖 1.6-2，作業要點如下文。

1. 人員訓練

(1) 所有出海調查作業人員，均先須受漁業署海上作業人員訓練。

(2) 公司內部定期舉辦工作安全講習，培養工作人員對工作環境的安全意識。

(3) 公司內部定期舉辦教育訓練，培養調查作業人員專業素養。

(4) 嚴格禁止單人作業，避免警急狀況發生時無第二人予以協助。

2. 儀器保管

(1) 每季均需仔細檢查裝備一次，確保裝備使用良率。

(2) 藥品(固定液)定時檢查保存期限，並適時更換、補充藥品。

(3) 每次出差前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於出差前進行檢修或添購完畢使得出差。

(4) 裝備使用前，均需再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝

備做更換。

(5) 所有下水裝備，均須於出差回來之後馬上以清水沖洗乾淨，避免儀器鏽蝕或網布堵塞等，造成裝備使用年限降低。

(6) 樣本瓶須適時清洗備用，並於調查出差前檢查樣本瓶是否充足，如不足則於出差前須先行添購。

3. 現場採樣作業及樣品保存

(1) 現場採樣作業

A. 調查前須確實聯繫出海相關事宜

B. 各類標本的標本瓶，均須加入固定液後清楚標示，而各標本瓶測站編碼則於到達測站後，採樣前再行標示，防止錯瓶採樣發生。

C. 每到採樣點均須填寫測站記錄，並以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。

D. 採樣時，應避免多樣網具同時使用，因多樣網具同時使用，有纏網風險，進而增加採樣人員作業風險。

E. 分層採樣前，均須確定纜繩上是否已標明採樣深度，並於採樣時均須於採樣器具上加掛重錘，確保採樣達到所需深度。

F. 浮游生物採集網於標本採集後，均須以洗瓶用過濾海水沖洗兩次以上，確保樣本未殘留於網目上，並防止樣本殘留造成採樣誤差。

G. 記錄到之海洋哺乳類、魚類及底棲生物均需以相機拍照存證，並記錄、鑑種。如無法馬上鑑種之物種者，則須拍下特徵並將樣本妥善保存後，待至攜回實驗室後，再行鑑種。

(2) 樣品保存

A. 標本採集後，以加有固定液的樣品瓶保存處理，並均於事後再行檢視或查驗一次，防止因忘記加固定液保存而致毀損。

B. 樣本加入固定液後，均須加以避光冰存，避免因細菌分解，造成物種辨識困難。

C. 浮游生物樣本攜回實驗室後，須馬上進行鑑種、計數，避免樣本褪色造成鑑種困難。如無法馬上鑑種、計數之水樣，須

馬上製成玻片或放入冰箱加以妥善保存，並以最短時間原則分析完樣本。

D. 魚體、底棲生物等樣本，均於攜回實驗室後，馬上進行鑑種，並製作成標本，妥善保存。

4. 樣品分析

(1) 採樣人員將樣本轉交給分析人員時，須一併繳交樣品清單給分析人員，並須向樣品分析人員說明採樣及樣本保存狀況。

(2) 各類物種鑑種、分類時，均須採一致性分類標準(含參考圖鑑、分類系統)。

(3) 重要物種均須以照相機或顯微相機(CCD)加以拍照記錄，並記錄下檔案名稱、檔案位置。

(4) 樣品分析時，若發現樣品異常時，須加以標註並與採樣相關人員加以確認，必要時重新採樣。

(5) 樣品分析人員，於樣品鑑種、計數時均須留下手稿記錄並予以影印備檔於第二方人員，以便資料勘誤時能予以參照核對。

5. 數據分析及報告撰寫

(1) 資料整理與統計分析

A. 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

B. 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

C. 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

D. 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

(2) 報告撰寫

A. 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不

順暢。

B. 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

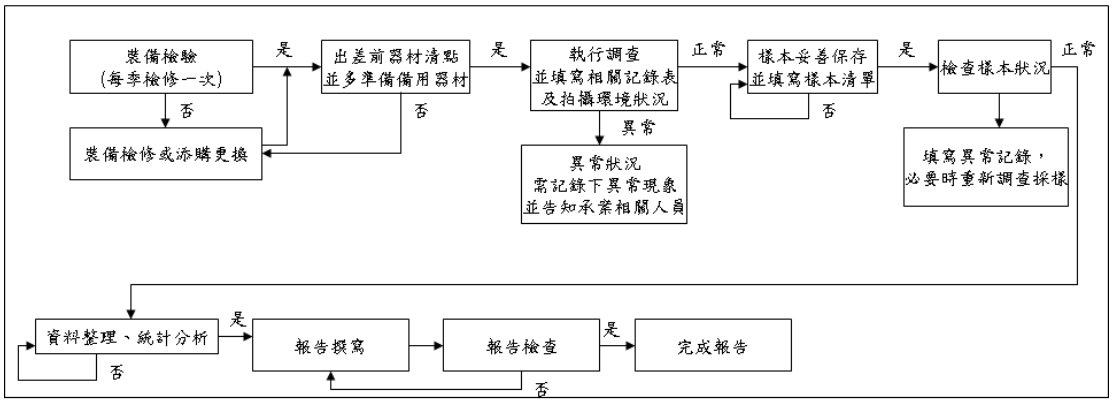


圖 1.6-2 海域生態調查品保品管流程圖

(二) 潮間帶調查品保品管

為確保潮間帶生態調查各項工作的數據品質及執行成果是否達到準確性及完整性，故擬定本海域生態品保品管規畫書，做為品質控管及保證的執行要點，其作業流程如圖 1.6-3，作業要點如下文。

1. 人員訓練

(1) 公司內部定期舉辦工作安全講習，培養工作人員對工作環境的安全意識，訓練內容包括工作安全認識、災害預防及災害處理等。

(2) 公司內部定期舉辦教育訓練，培養調查作業人員專業素養，訓練內容包括裝備使用、採樣技巧及物種辨識等。

2. 儀器保管

(1) 每季均需仔細檢查裝備一次，確保裝備使用良率。

(2) 藥品（固定液）定時檢查保存期限，並適時更換、補充藥品。

(3) 每次出差前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於出差前進行檢修或添購完畢使得出差。

(4) 裝備使用前，均需再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更換。

(5) 所有下水裝備，均須於出差回來之後馬上以清水沖洗乾淨，避

免儀器鏽蝕或網布堵塞等，造成裝備使用年限降低。

(6) 樣本瓶須適時清洗備用，並於調查出差前檢查樣本瓶是否充足，如不足則於出差前須先行添購。

3. 現場採樣作業及樣品保存

(1) 現場採樣作業

A. 採樣現場，嚴格禁止單人作業，避免緊急狀況發生時無第二人予以協助。

B. 各類標本的標本瓶，均須加入固定液後清楚標示，而各標本瓶測站編碼則於到達測站後，採樣前再行標示，防止錯瓶採樣發生。

C. 每到採樣點均須填寫測站記錄，記錄內容包括採樣分類、作業站名、作業日期、測站位置，作業或採樣時間（當地時間）、記錄人員及標本瓶編號等資料，以供日後查核之用，並以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。

D. 記錄到之固著性海洋植物及底棲生物均需以相機拍照存證，並記錄及鑑種。如無法馬上鑑種之物種者，則須拍下特徵並將樣本妥善保存後，待至攜回實驗室後，再行鑑種。

(2) 樣品保存

A. 標本採集後，以加有固定液的樣品瓶保存處理，並均於事後再行檢視或查驗一次，防止因忘記加固定液保存而致毀損。

B. 樣本均須加以避光冰存，避免因細菌分解，造成物種辨識困難。

C. 固著性海洋植物樣本攜回實驗室後，須馬上進行鑑種、計數，避免樣本褪色造成鑑種困難。如無法馬上鑑種、計數之水樣，須馬上製成玻片或放入冰箱加以妥善保存，並以最短時間原則分析完樣本。

4. 樣品分析

(1) 採樣人員將樣本轉交給分析人員時，須一併繳交樣品清單給分析人員，並須向樣品分析人員說明採樣及樣本保存狀況。

(2) 各類物種鑑種、分類時，均須採一致性分類標準(含參考圖鑑、分類系統)。

(3) 重要物種均須以照相機或顯微相機(CCD)加以拍照記錄，並記錄下檔案名稱、檔案位置。

(4) 樣品分析時，若發現樣品異常時，須加以標註並與採樣相關人員加以確認，必要時重新採樣。

(5) 樣品分析人員，於樣品鑑種、計數時均須留下手稿記錄並予以影印備檔於第二方人員，以便資料勘誤時能予以參照核對。

5. 數據分析及報告撰寫

(1) 資料整理與統計分析

A. 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

B. 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

C. 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

D. 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

(2) 報告撰寫

A. 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不順暢。

B. 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

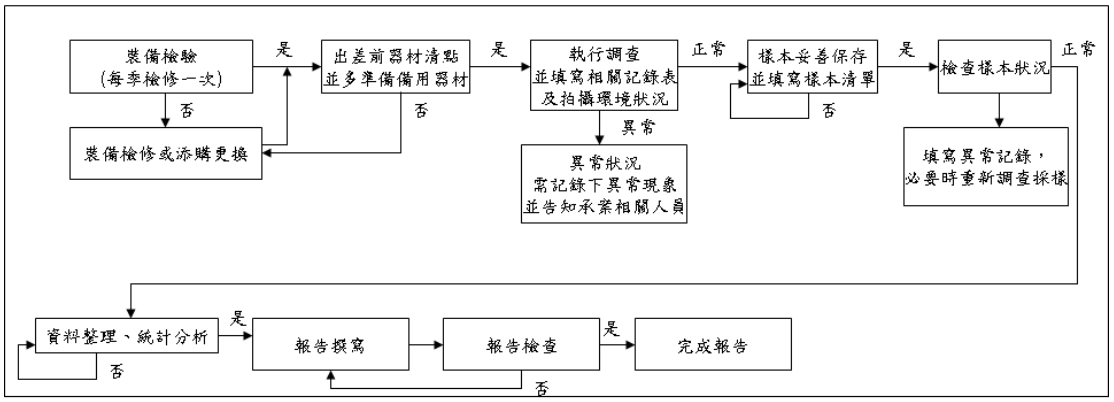


圖 1.6-3 潮間帶生態調查品保品管流程圖

五、魚類

(一) 樣品分析

1. 採樣人員將樣本轉交給分析人員時，須一併繳交樣品清單給分析人員，並須向樣品分析人員說明採樣及樣本保存狀況。

2. 各類物種鑑種、分類時，均須採一致性分類標準(含參考圖鑑、分類系統)。

3. 重要物種均須以照相機或顯微相機(CCD)加以拍照記錄，並記錄下檔案名稱、檔案位置。

4. 樣品分析時，若發現樣品異常時，須加以標註並與採樣相關人員加以確認，必要時重新採樣。

5. 樣品分析人員，於樣品鑑種、計數時均須留下手稿記錄並予以影印備檔於第二方人員，以便資料勘誤時能予以參照核對。

(二) 數據分析及報告撰寫

1. 資料整理與統計分析

(1) 現場採樣之紙本記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

(2) 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

(3) 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並

對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

(4) 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

2. 報告撰寫

(1) 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不順暢。

(2) 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

六、水下攝影

為確保水下攝影調查各項工作的數據品質及執行成果是否達到準確性及完整性，故擬定本海域生態品保品管規畫書，做為品質控管及保證的執行要點，其作業流程如圖 1.6-4，作業要點如下文。

(一) 人員訓練

1. 所有出海調查作業人員，均先須受漁業署海上作業人員訓練。

2. 公司內部定期舉辦工作安全講習，培養工作人員對工作環境的安全意識。

3. 公司內部定期舉辦教育訓練，培養調查作業人員專業素養。

4. 嚴格禁止單人作業，避免警急狀況發生時無第二人予以協助。

(二) 儀器保管

1. 每季均需仔細檢查裝備一次，確保裝備使用良率。

2. 每次出差前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於出差前進行檢修或添購完畢使得出差。

3. 裝備使用前，均需再快速檢查裝備，若遇損毀得馬上以備用裝備做更換。

4. 所有下水裝備，均須於出差回來之後馬上以清水沖洗乾淨，避免儀器鏽蝕等，造成裝備使用年限降低。

(三) 現場調查作業

1. 調查前須確實聯繫出海相關事宜。

2. 每到調查點均須填寫測站記錄，並以相機記錄下環境狀況。如遇特殊狀況，需特別記錄描述並向相關承案人員報備。

(四) 影像分析

1. 調查人員將影像轉交給分析人員時，須一併繳交調查點位清單給分析人員，並須向分析人員說明現場調查及資料狀況。

2. 各類物種鑑種、分類時，均須採一致性分類標準(含參考圖鑑、分類系統)。

3. 重要物種均須記錄下檔案名稱、檔案位置。

4. 影像分析人員，於鑑種、計數時均須留下手稿記錄並予以影印備檔於第二方人員，以便資料勘誤時能予以參照核對。

(五) 數據分析及報告撰寫

1. 資料整理與統計分析

(1) 現場調查之記錄，須交由相關人員彙整，並妥善管理保存，如資料有殘缺誤植，則得需迅速向作業人員加以確認修正並簽核。

(2) 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

(3) 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

(4) 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

2. 報告撰寫

(1) 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不順暢。

(2) 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

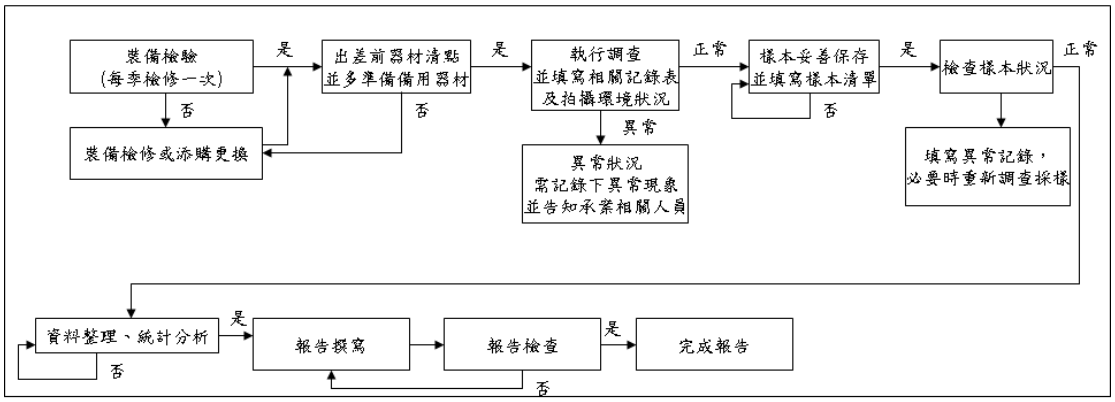


圖 1.6-4 水下攝影品保品管流程圖

七、水下噪音

為確保水下聲學調查各項工作的數據品質及執行成果是否達到準確性及完整性，故擬定水下聲學調查品保品管規劃書，做為品質控管及保證的執行要點，作業要點如下文。

(一) 人員訓練

1. 公司內部定期舉辦工作安全講習，培養工作人員對工作環境的安全意識。

2. 公司內部定期舉辦教育訓練，培養調查作業人員專業素養。

(二) 調查前準備

1. 調查前須確實了解調查相關事宜（工作計劃書與 HSE 計畫書）。

2. 調查人員安排，嚴格禁止單人調查作業，避免警急狀況發生時無第二人予以協助。

3. 調查前一日，需確認調查地點天候種況，若天候狀況不佳，則需更延後調查日期，確保調查人員安全及減少因特殊事件發生。

4. 每次調查前均須做裝備檢修，並備妥備用裝備。裝備若遇損毀得於調查前進行檢修或添購完畢使得調查。

(三) 量測資料品質查核

1. 所量測資料是否完全涵蓋需量測之時間。

2. 作業完成後，立即填報記錄表單。

3. 電磁記錄之樣品須於作業後，需立即檢測資料完整性。

4. 量測完成後，應以規範之容器儲存記錄表單及器材。

(四) 整體品質查核

1. 資料分析

(3) 分析人員依天候檢核作業參數合理性

(4) 以調查單位開發之專屬程式解譯完整電磁資訊

(5) 逐時分析電磁資訊，記錄各點時間、座標，風速風向等資訊。

(6) 建立分析資料表

(五) 複核資料

分析人員須以電磁資料，比對作業人員手稿記錄，予以參照核對確認。

(六) 數據分析及報告撰寫

1. 資料整理與統計分析

(1) 資料歸檔時，資料格式(含單位)均須一致，便利後續數據分析、報表製作及減少資料勘誤。

(2) 資料整理後，須優先篩選出整體資料中最具差異性之部分，並對差異再進行一次性的檢查，確保資料無誤後，加以標註，以便後續報告撰寫者之判讀。

(3) 所有資料均須經過兩人以上檢查驗證並簽核，且所有資料檔案均須留有兩份以上備檔。

2. 報告撰寫

(1) 報告撰寫需特別注意用字遣詞、格式一致，避免前後文意不順暢。

(2) 報告撰寫完畢後除須自行檢查外，需再交由兩人以上檢查簽核，避免因人為盲點造成對報告內容的勘誤。

八、物化分析

(一) 現場採樣之品保/品管

為使品保/品管能有效落實，因此在監測進行同時，除要求採樣人員遵照相關注意事項外(表 1.6-1)，並將進行現場品質評價，內容如下：

1. 量測前對現場使用之儀器設備是否做好檢修及校正工作？
2. 現場採樣、測量及調查工作執行時，是否正確使用儀器，避免因使用不當所產生之誤差。
3. 採樣、測量或調查之點，其位置之選擇，是否完全依照本監測工作計畫所佈置之位置點進行監測？
4. 是否妥善記錄現場之環境狀況或變異，以求未來能正確解釋該數據代表之意義。

表 1.6-1　水質採樣至運輸過程中注意事項

採樣程序	目　的	注意事項
水量記錄	量度採樣當天之水道流速、水深、寬度	流速測定值必須準確至±0.01m/sec
清洗採樣設備	洗淨採水器以便採取足夠代表該水層之水樣	用蒸餾水清洗採樣器
採樣	自水道採取水樣時，應確保水樣化學性質受干擾程度降至最低	在採取對氣體敏感性較高之項目時，如：溶氧，應避免有氣泡殘存
過濾及保存	欲測定水中溶解物質必須先經過濾，且應儘速於採樣後進行，此步驟可視為樣品保存方法之一。而樣品保存則是為避免水樣在分析前變質（如揮發、反應、吸附、光解等）	依各分析項目添加適當之保存試劑及使用清淨之容器保存樣品
現場測定	為確保取出樣品為原樣(nitegrity)一些指標於取樣後應儘速分析，如：ｐＨ，電導度，水溫	電導度，pH及水溫應於現場立即進行分析
空白樣品	為確保分析結果之正確性，在計畫中所有樣品應有備品，且每次均能有一組空白樣品	運送空白：實驗室準備採樣瓶的同時，以一只採樣瓶裝滿經蒸餾及去離子之純水隨同其他採樣瓶運送至採樣地點。 野外空白：實驗室準備採樣瓶的同時，以一只採樣瓶裝滿經蒸餾及去離子之純水，攜至現場，打開後，再封閉，攜回分析。
樣品保存與運輸	樣品分析前依樣品保存方式，予以保存，俾使化學性質變化減至最小	需遵照環境部所公告之樣品保存方法與時間，在限定時間內將樣品送達實驗室進行分析，並詳載實際樣品保存時間。

(二) 分析工作之品保/品管

樣品之採集、保存及實驗室分析等步驟大多有一標準程序(如圖1.6-5)，並透過檢驗室之品保/品管流程，求得完整、精確，並具代表性之分析結果。其詳細內容如下：

1. 是否訂有實驗室樣品前處理、儲存及分析之程序？

2. 每個樣品是否詳細登入採樣日期、編號及所需檢測項目？

3. 樣品之檢驗分析，是否採用合乎標準方法進行檢測(或說明方法源)？

4. 檢測人員是否完全依照規定之檢驗程序進行檢驗？

5. 檢測結果之轉錄程序，是否因人為的疏失，而使結果產生偏差？

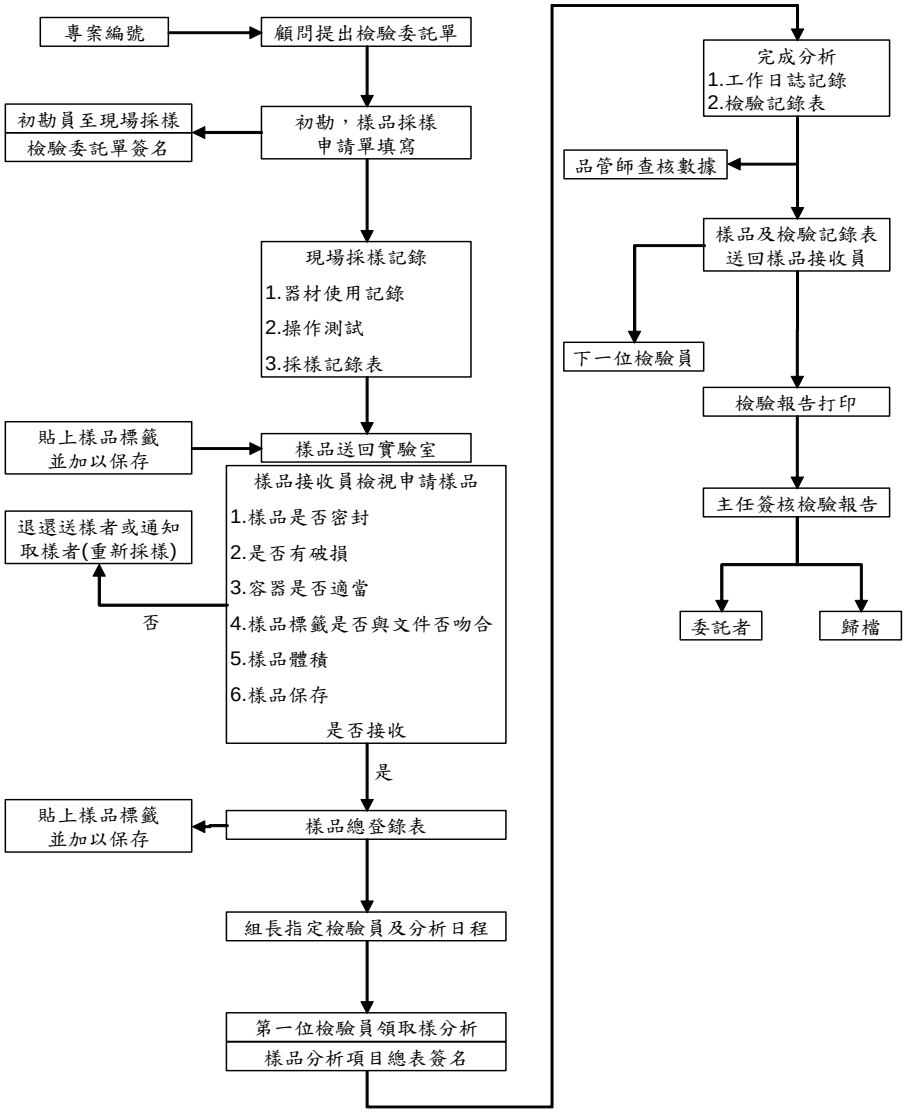


圖 1.6-5 採樣分析標準流程圖

(三) 監測數據品保目標

為了確保檢測數據之品質，常以準確性、精密性、完整性、代表性及比較性五項數據品質指標（Data Quality Indicator）來對數據品質目標作定量和定性的描述，並進而訂出數據品質目標值。本計畫監測項目之品保目標值如表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 環境監測數據品質目標值

類別	項目	檢驗方法	精密度(相對差異百分比)	準確性分析		完整性	偵測極限
				品管樣品	添加樣品		
海域水質	pH 值	NIEA W424.53A	±0.1	±0.1	—	100%	—
	水溫	NIEA W217.51A	±0.2℃	—	—	100%	—
	溶氧量	NIEA W455.52C	—	—	—	100%	—
	鹽度	NIEA W447.20C	—	—	—	—	—
	導電度	NIEA W203.51B	3%	—	—	100%	—
	懸浮固體	NIEA W210.58A	10%	100±20%	—	100%	1.0 mg/L
	氨氮	NIEA W448.51B	15%	100±15%	100±15%	100%	0.010 mg/L
	大腸桿菌群	NIEA E202.55B	對數值 0.149	—	—	100%	<10CFU/100mL
	生化需氧量	NIEA W510.55B	15%	100±15%	—	100%	—
	葉綠素 a	NIEA E507.03B	—	—	—	—	—
	硝酸鹽	NIEA W436.52C	3%	100±15%	100±15%	100%	0.071
	亞硝酸鹽	NIEA W436.52C	3%	100±15%	100±15%	100%	0.020
	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	2%	100±20%	100±20%	100%	0.021
	矽酸鹽	NIEA W450.50B	—	—	—	—	0.100 mg/L

註：偵測極限為儀器偵測極限值，本表偵測極限為品保目標值，實際偵測極限將以品保報告書為主，另亦於各項目監測結果說明。

第二章　監測結果數據分析

2.1 鳥類目視結果

2.1.1 海上鳥類目視調查

本季(7~9 月)共執行 3 次海上鳥類目視調查，其中 9 月調查結果將併同夏季調查結果於下一季季報呈現，以下針對夏季 (6~8 月)分析結果說明如下。

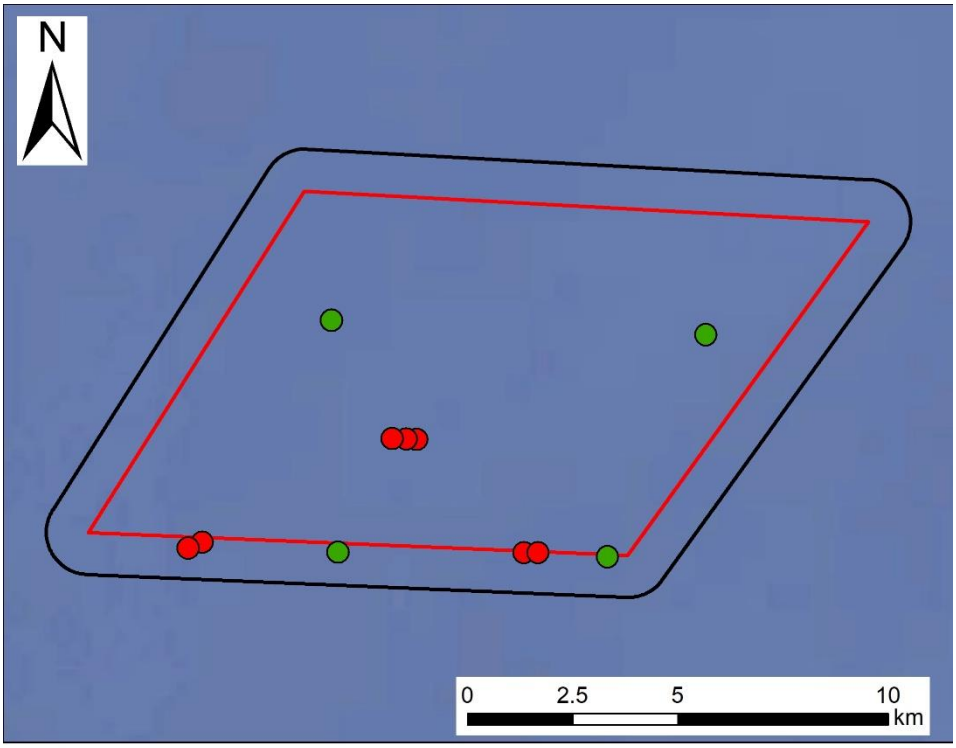
一、目視調查記錄物種

海上鳥類目視穿越線調查共記錄 3 目 3 科 5 種 24 隻次，詳表 2.1.1-1 所示。未記錄特有種。記錄白眉燕鷗及鳳頭燕鷗 2 種珍貴稀有保育類野生動物，，白眉燕鷗為飛行記錄，鳳頭燕鷗為飛行及停棲記錄。本季除鳳頭燕鷗 1 隻次於水面漂浮之保麗龍上停棲，其餘記錄物種皆於空中飛行。(表 2.1.1-1、圖 2.1.1-1)。

表 2.1.1-1　夏季海上鳥類目視調查數量

目名	科名	中文名	學名	保育等級[1]	臺灣遷徙習性[2]	113 年			總計
						6 月	7 月	8 月	
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*		夏, 冬, 過			4	4
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	*Onychoprion anaethetus*	II	夏			4	4
		黑腹燕鷗	*Chlidonias hybrida*		冬, 過	8			8
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*	II	夏		6	1	7
鵜形目	鷺科	大白鷺	*Ardea alba*		留, 冬	1			1
鸛形目	鸛科	大水薙鳥	*Calonectris leucomelas*		海				
		穴鳥	*Bulweria bulwerii*		海				
總計（隻次）						9	6	9	24

註 1：保育等級：「II」表珍貴稀有保育類野生動物。
註 2：臺灣遷徙習性：「留」表留鳥，「夏」表夏候鳥，「海」表海鳥



圖例

15號風場範圍

15號風場海上鳥類調查範圍

白眉燕鷗

1-10

鳳頭燕鷗

1-10

註：圓圈大小表隻次區間

圖 2.1.1-1　夏季海上鳥類保育類物種分布圖

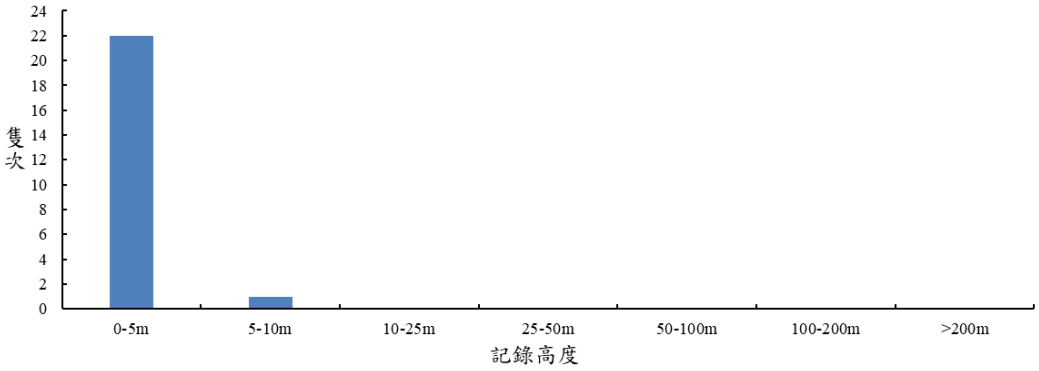
二、目視調查記錄飛行高度

在飛行高度方面，目視調查所記錄的鳥類飛行高度皆在 10 m 以下空域，共 23 隻次(表 2.1.1-2、圖 2.1.1-2)。

表 2.1.1-2 夏季海上鳥類目視調查活動高度

目名	科名	中文名	活動高度		總計
			0~5 m	5~10 m	
鵜形目	鷺科	大白鷺	1		1
雀形目	燕科	家燕	4		4
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	4		4
		黑腹燕鷗	8		8
		鳳頭燕鷗	5	1	6
總計（隻次）			22	1	23

註：僅呈現空中飛行鳥類



註：僅呈現空中飛行鳥類

圖 2.1.1-2　夏季海上鳥類目視高度分佈

三、目視調查鳥類密度

本計畫鳥類每次目視調查穿越線長度為 66.49 km，目視涵蓋面積為 38.15 km^2。本季調查密度為 0.210 隻/km^2，詳表 2.1.1-3 所示 。

表 2.1.1-3　夏季海上鳥類目視調查密度

單位：(隻/km^2)

目名	科名	中文名	113 年			平均密度（隻/km^2）
			6 月	7 月	8 月	
雀形目	燕科	家燕	0.000	0.000	0.105	0.035
鴴形目	鷗科	白眉燕鷗	0.000	0.000	0.105	0.035
		黑腹燕鷗	0.210	0.000	0.000	0.070
		鳳頭燕鷗	0.000	0.157	0.026	0.061
鵜形目	鷺科	大白鷺	0.026	0.000	0.000	0.009
總計			0.236	0.157	0.236	0.210

註：為求精準，小計部分由原始數據計算，四捨五入後可能與細項加成不合。

2.1.2 海岸鳥類調查

本季 (113 年 7~9 月)共執行 3 次海岸鳥類目視調查，其中 9 月調查結果將併同秋季調查結果於下一季季報呈現，針對夏季 (6~8 月) 執行 3 次調查之分析結果說明如下。

一、物種組成

夏季海岸鳥類共記錄 8 目 21 科 43 種 963 隻次。記錄物種為南亞夜鷹、小雨燕、白尾八哥、家八哥、小雲雀、大卷尾、灰頭鷦鶯、棕扇尾鶯、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、斑文鳥、黑頭文鳥、麻雀、喜鵲、樹鵲、洋燕、家燕、斯氏繡眼、白頭翁、高蹺鴴、燕鴴、小環頸鴴、東方環頸鴴、蒙古鴴、鐵嘴鴴、小燕鷗、鳳頭燕鷗、燕鷗、赤足鷸、青足鷸、黃足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、黃頭鷺、紅冠水雞及黑翅鳶等 (表 2.1.2-1)。

二、特有(亞)種及保育類物種

夏季記錄 7 種臺灣特有亞種，分別為南亞夜鷹、小雨燕、大卷尾、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、樹鵲及白頭翁等，特有(亞)種佔總出現物種數的 16.3%。保育類記錄小燕鷗、鳳頭燕鷗及黑翅鳶等 3 種珍貴稀有保育類野生動物，黑頭文鳥及燕鴴 2 種其他應予保育之野生動物，保育類佔總出現物種數的 11.6%，其中小燕鷗及鳳頭燕鷗 2 種為飛行記錄，黑翅鳶及燕鴴 2 種為飛行及停棲記錄，黑頭文鳥為停棲及覓食記錄。(表 2.1.2-1、圖 2.1.2-1)

三、遷徙習性

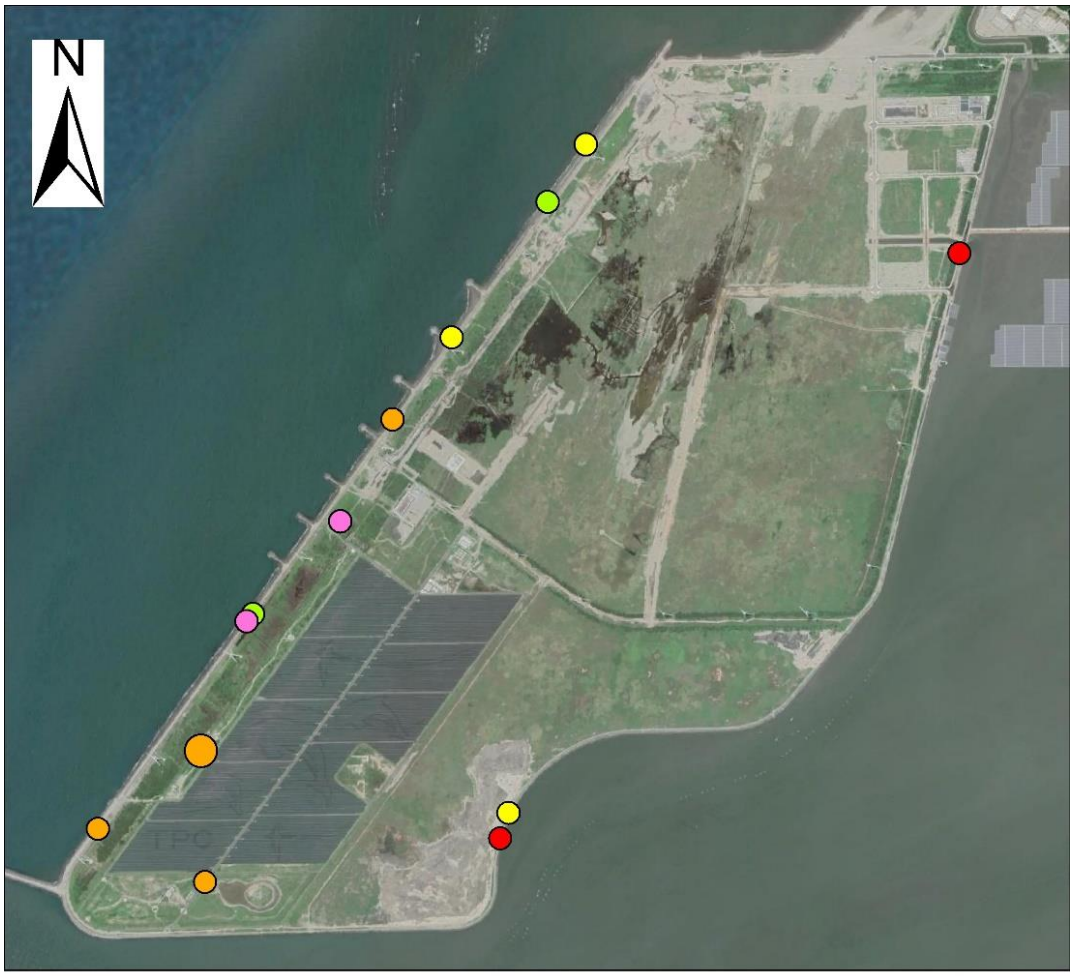
夏季調查鳥種所佔比例之中，有 17 種屬於留鳥，佔總記錄物種的 39.5%；10 種屬於候鳥（含過境鳥）性質（23.3%）；8 種兼具留鳥及候鳥（含過境鳥）性質（18.6%）；4 種屬於引進種性質（9.3%）；1 種兼具留鳥及過境鳥性質（2.3%）；1 種兼具留鳥及引進種性質（2.3%）；2 種屬於過境鳥性質（4.7%）。

四、優勢物種

夏季共記錄 963 隻次，其中以麻雀記錄 120 隻次最多，佔總記錄數量的 12.5%，其次為東方環頸鴴 (119 隻次，12.4%) 及白尾八哥 (53 隻次，5.5 %)。

五、指數分析

夏季歧異度指數介於 2.94~3.17，均勻度指數介於 0.87~0.95。調查範圍內物種組成豐富，且受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，故多樣性指數均高。



註：圓圈大小表隻次區間

圖 2.1.2-1　夏季海岸鳥類調查保育類物種分布位置圖

表 2.1.2-1 夏季海岸鳥類調查結果統計表

目名	科名	中文名	學名	特有性[1]	保育等級[2]	臺灣遷徙習性[3]	113年			總計	百分比（%）
							6月	7月	8月		
夜鷹目	夜鷹科	南亞夜鷹	*Caprimulgus affinis*	特亞		留	2	2	2	6	0.62
雨燕目	雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*	特亞		留		2	12	14	1.45
雀形目	八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*			引進種	14	15	24	53	5.50
		家八哥	*Acridotheres tristis*			引進種	15	4	12	31	3.22
	百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*			留	8	8	10	26	2.70
	卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	特亞		留, 過	3	3	4	10	1.04
	扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*			留	5	4	5	14	1.45
		棕扇尾鶯	*Cisticola juncidis*			留		3	10	13	1.35
		黃頭扇尾鶯	*Cisticola exilis*	特亞		留			8	8	0.83
		褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	特亞		留	3	9	12	24	2.49
	梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*			留		7	21	28	2.91
		黑頭文鳥	*Lonchura atricapilla*		III	留, 引進種	8		7	15	1.56
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus*			留	23	43	54	120	12.46
	鴉科	喜鵲	*Pica serica*			引進種			2	2	0.21
		樹鵲	*Dendrocitta formosae*	特亞		留			3	3	0.31
	燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*			留	8	15	23	46	4.78
		家燕	*Hirundo rustica*			夏, 冬, 過	13	18	21	52	5.40
	繡眼科	斯氏繡眼	*Zosterops simplex*			留	6	8	20	34	3.53
	鶲科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	特亞		留	9	10	25	44	4.57
鴴形目	長腳鷸科	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*			留, 冬	8		12	20	2.08
	燕鴴科	燕鴴	*Glareola maldivarum*		III	夏, 過	18	3	5	26	2.70
	鴴科	小環頸鴴	*Charadrius dubius*			留, 冬			7	7	0.73
		東方環頸鴴	*Charadrius alexandrinus*			留, 冬	12	28	79	119	12.36
		蒙古鴴	*Charadrius mongolus*			冬, 過		8	15	23	2.39
		鐵嘴鴴	*Charadrius leschenaultii*			冬, 過		22	24	46	4.78
	鷗科	小燕鷗	*Sternula albifrons*		II	留, 夏			9	9	0.93
		鳳頭燕鷗	*Thalasseus bergii*		II	夏		1	3	4	0.42
		燕鷗	*Sterna hirundo*			過	7			7	0.73
	鷸科	赤足鷸	*Tringa totanus*			冬			6	6	0.62
		青足鷸	*Tringa nebularia*			冬		2	6	8	0.83
		黃足鷸	*Tringa brevipes*			過			8	8	0.83
		黑腹濱鷸	*Calidris alpina*			冬		5		5	0.52

表 2.1.2-1 夏季海岸鳥類調查結果統計表(續)

目名	科名	中文名	學名	特有性[1]	保育等級[2]	臺灣遷徙習性[3]	113 年			總計	百分比（%）
							6 月	7 月	8 月		
鴴形目		磯鷸	*Actitis hypoleucos*			冬			4	4	0.42
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*			留	10	10	28	48	4.98
		珠頸斑鳩	*Spilopelia chinensis*			留	5	4	8	17	1.77
		野鴿	*Columba livia*			引進種	6		8	14	1.45
	鷺科	大白鷺	*Ardea alba*			留, 夏, 冬	4	3		7	0.73
		小白鷺	*Egretta garzetta*			留, 夏, 冬, 過	5	5		10	1.04
		中白鷺	*Ardea intermedia*			夏, 冬		1		1	0.10
		夜鷺	*Nycticorax nycticorax*			留, 冬, 過	7	3		10	1.04
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*			留, 夏, 冬, 過	11	3		14	1.45
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*			留	3		2	5	0.52
鷹形目	鷹科	黑翅鳶	*Elanus caeruleus*		II	留			2	2	0.21
總計（隻次）							213	249	501	963	100.00
歧異度指數（*H'*）							3.06	2.94	3.17		
均勻度指數（*J'*）							0.95	0.87	0.88		

註 1：特有種：「特亞」表臺灣特有亞種。
註 2：保育等級：「II」表珍貴稀有保育類野生動物，「III」表其他應予保育之野生動物。
註 3：臺灣遷徙習性：「留」表留鳥；「冬」表冬候鳥；「夏」表夏候鳥；「過」表過境鳥；「引進種」表非原生之外來物種。

2.1.3 鳥類長期監測系統

本計畫之鳥類監測系統透過雷達資料紀錄通過本風場鳥類之飛行軌跡、高度、速度、方向；錄影設備和熱影像設備分別紀錄日間及全日鳥種資訊、活動情形及迴避行為；以及音波麥克風偵測可能之撞擊情形，以了解本風場營運期間鳥類生態現況、通過本風場鳥類的實際迴避型行為和鳥類實際撞擊情形，有助於本計畫釐清風場建置後對鳥類生態產生之實際影響。

本計畫風機皆已取得電業執照，因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限。

鳥類長期監測設備於 2024 年安裝期程之努力量與困難，說明如下：

一、2024 年第一季

(一) 工作團隊嘗試恢復離岸變電站上的高效能雷達電源，並啟動除濕器以保護高效能雷達，後續進行雷達設備機房遷移。

(二) 因雷達設備之遷移，離岸變電站需大量重新佈置線路。

二、2024 年第二季

(一) 完成所有離岸設備安裝及維修工作，並接上電源啟動設備。

(二) 安裝於 C01 之音波麥克風已完成調測並開始運作。

(三) 遇到網路連線問題，導致測試進度減緩，工作團隊已全力進行修復。

三、2024 年第三季

(一) 排除網路連線問題，工作團隊針對錄影設備進行遠端故障排除測試。進行遠端故障排除以利系統正常運作。

(二) B02 之錄影設備已於 9 月開始運作。

(三) C01 之錄影設備於 9 月底失去連線。

本計畫亦將持續進行環境監測，後續將依環境影響調查報告書之審查結論事項辦理。

2.2 鯨豚生態調查(含觀測海洋爬蟲類)

本季 (113 年 7~9 月) 共執行 8 趟次調查，出海調查總里程 1,384.0 公里，總時數 77.54 小時，穿越線上里程 272.3 公里，穿越線上時數 17.81 小時 (表 2.2-1)。本季於風場範圍調查目擊 1 群次瓶鼻海豚(圖 2.2-5)，里程目擊率為 0.37 群/百公里，小時目擊率為 0.56 群/十小時，另無目擊海洋爬蟲類。每趟次調查結果如表 2.1-1 所示，調查船行軌跡及目擊位置如圖 2.2-1~圖 2.2-7。

表 2.2-1 本季鯨豚生態調查紀錄表

趟次	調查日期	穿越線 (去/回)	總里程[註1] (公里)	總時數 (小時)	穿越線里程 (公里)	穿越線時數 (小時)	線上目擊 (群(隻))	離線目擊 (群(隻))
1	113 年 07 月 05 日	7/8	175.0	10.26	34.1	2.26	0	0
2	113 年 07 月 17 日	2/6	171.0	9.45	34.1	2.14	0	0
3	113 年 07 月 19 日	4/1	166.0	9.17	33.9	2.10	0	0
4	113 年 07 月 20 日	3/7	177.0	9.66	34.2	2.24	0	0
5	113 年 08 月 06 日	5/7	173.0	9.47	34.0	2.23	0	0
6	113 年 08 月 07 日	1/3	170.0	9.45	33.8	2.26	1(2)	0
7	113 年 08 月 12 日	8/5	177.0	10.72	34.1	2.36	0	0
8	113 年 09 月 01 日	6/8	175.0	9.37	34.1	2.23	0	0
小計[註2]	8 趟次	--	1,384.0	77.54	272.3	17.81	1(2)	0

註 1：因每趟出海調查作業同時包含大彰化東南及西南風場，故總里程及總時數為兩風場調查之總和。
註 2：為求精準，小計部分由原始數據計算，四捨五入後可能與細項加成不合。

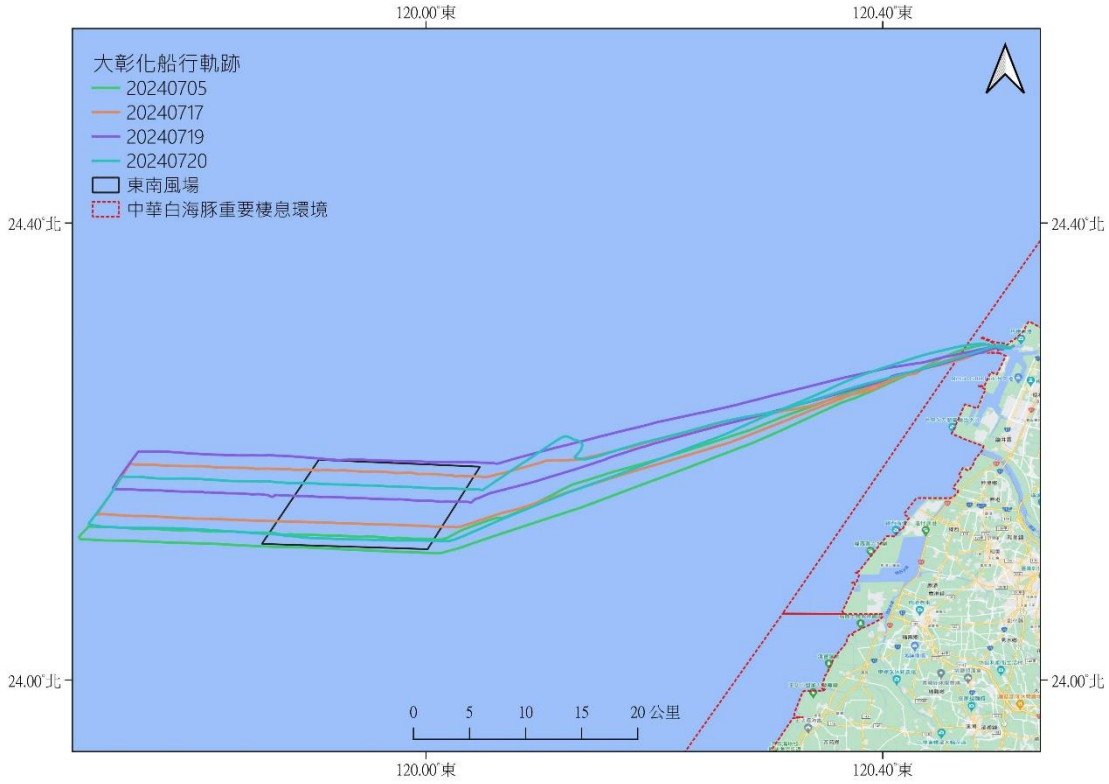


圖 2.2-1 本季鯨豚生態調查船行軌跡 (7 月)

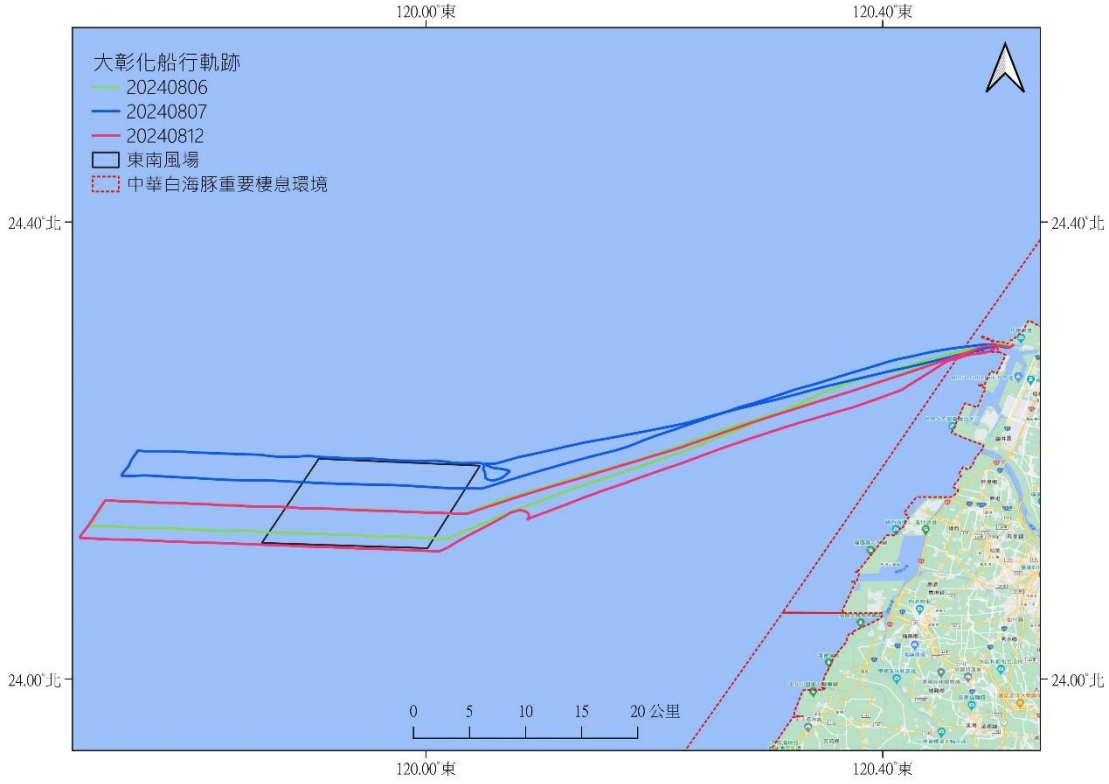


圖 2.2-2 本季鯨豚生態調查船行軌跡 (8 月)

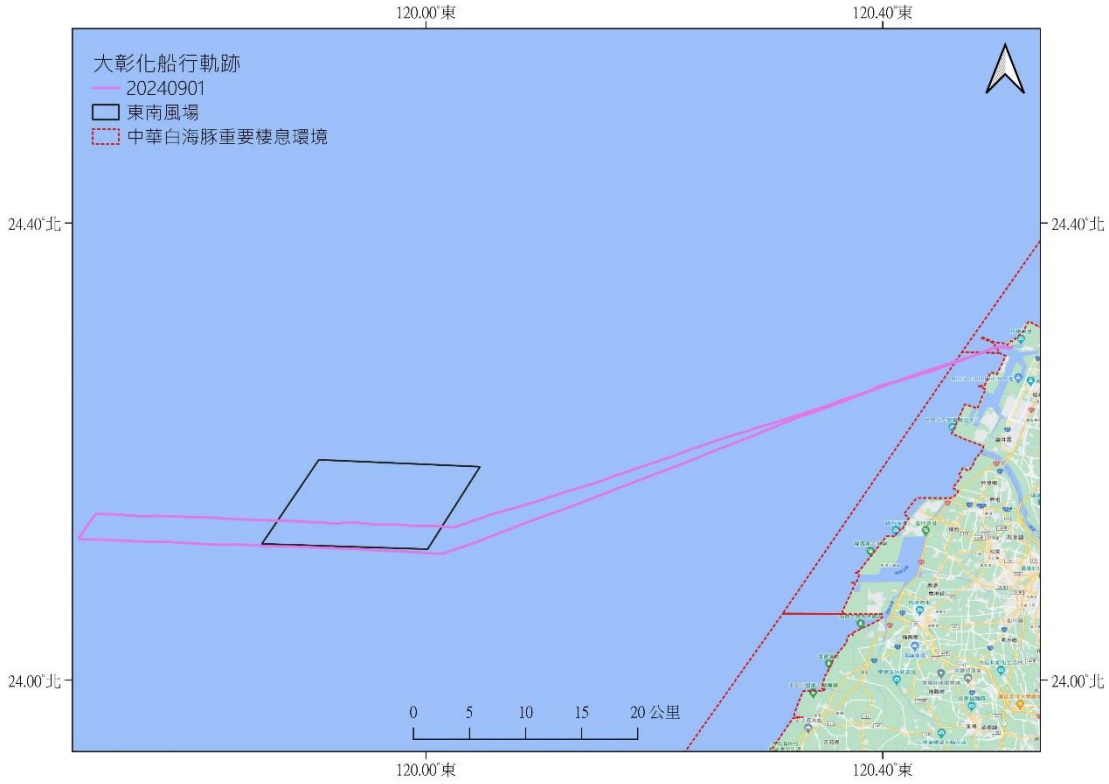


圖 2.2-3 本季鯨豚生態調查船行軌跡 (9 月)

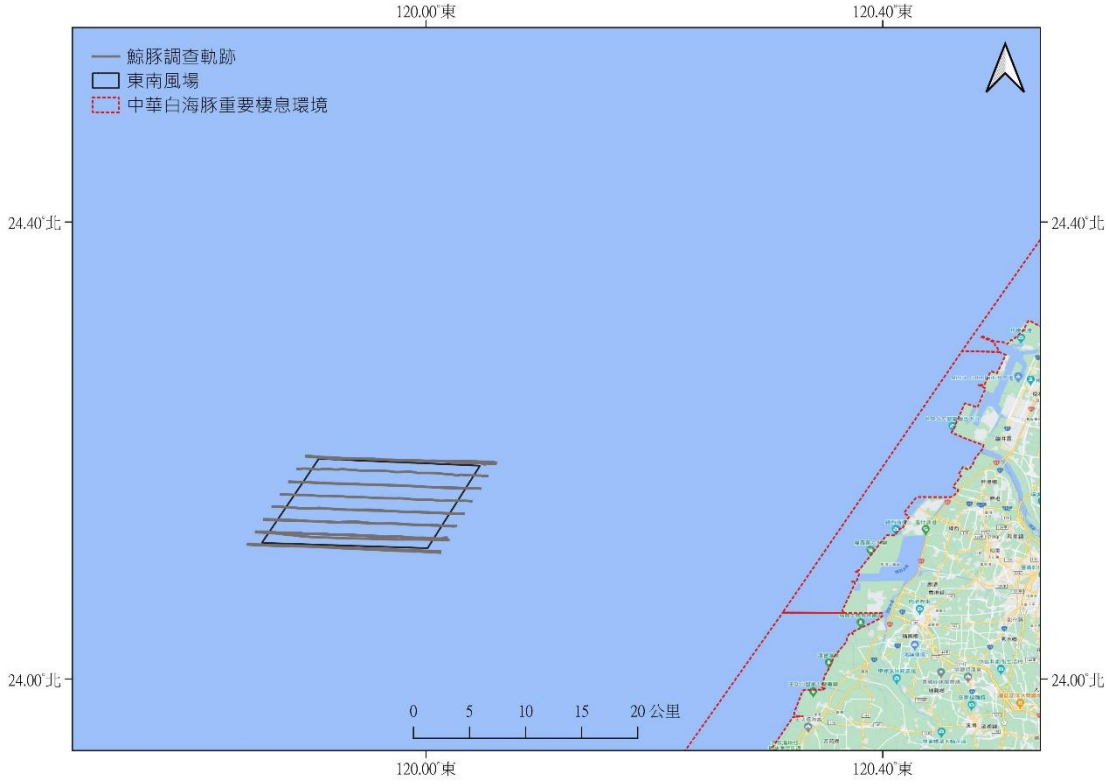


圖 2.2-4 本季鯨豚生態調查穿越線上軌跡

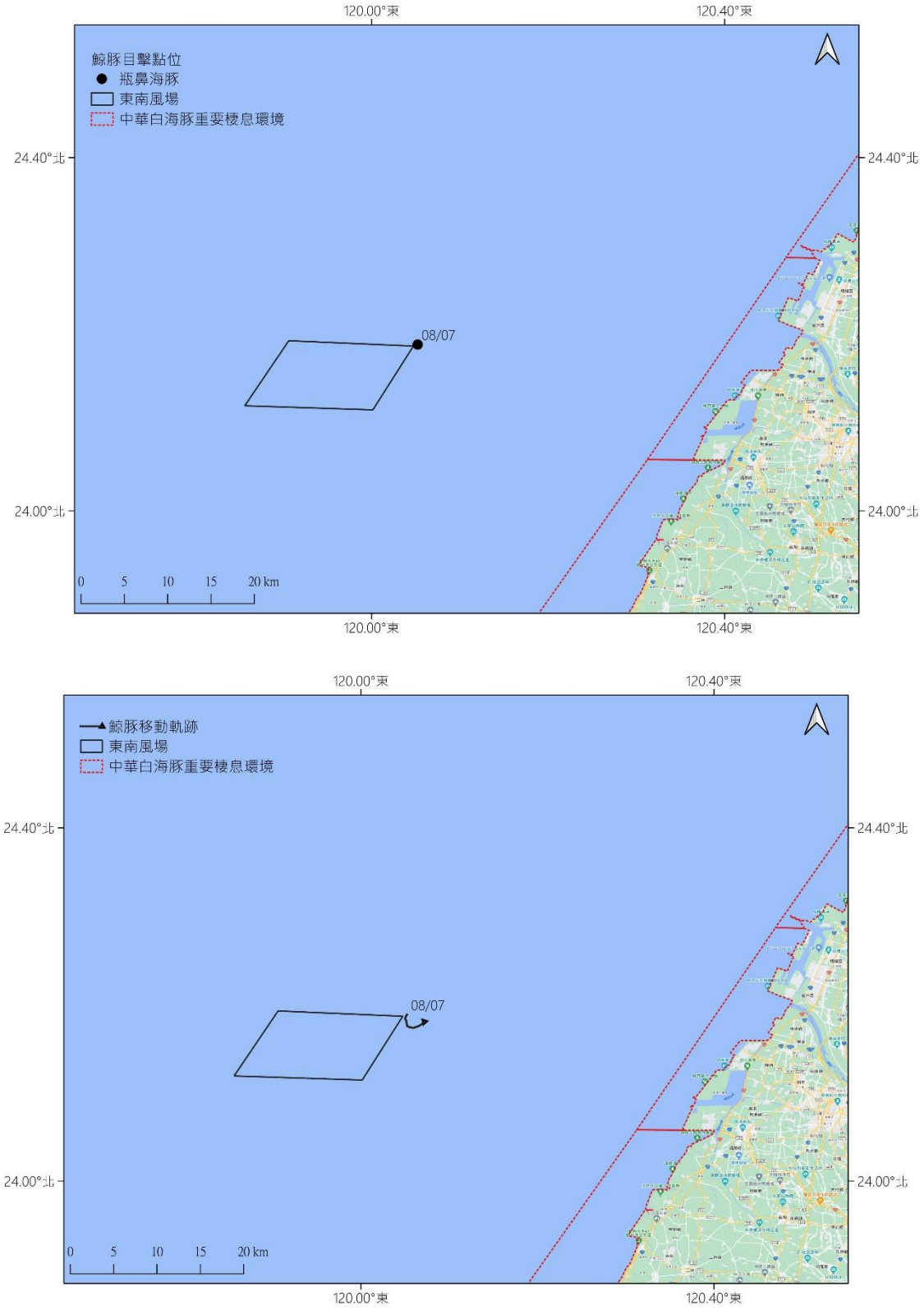


圖 2.2-6 本季東南風場鯨豚移動軌跡示意圖

圖 2.2-7 本季東南風場鯨豚現場照

2.3 海域生態

2.3.1 海域生態調查

本季(7~9 月)於 113 年 9 月 12 日執行海域生態調查，海域生態調查點位詳圖 2.3.1-1，分析結果說明如下。

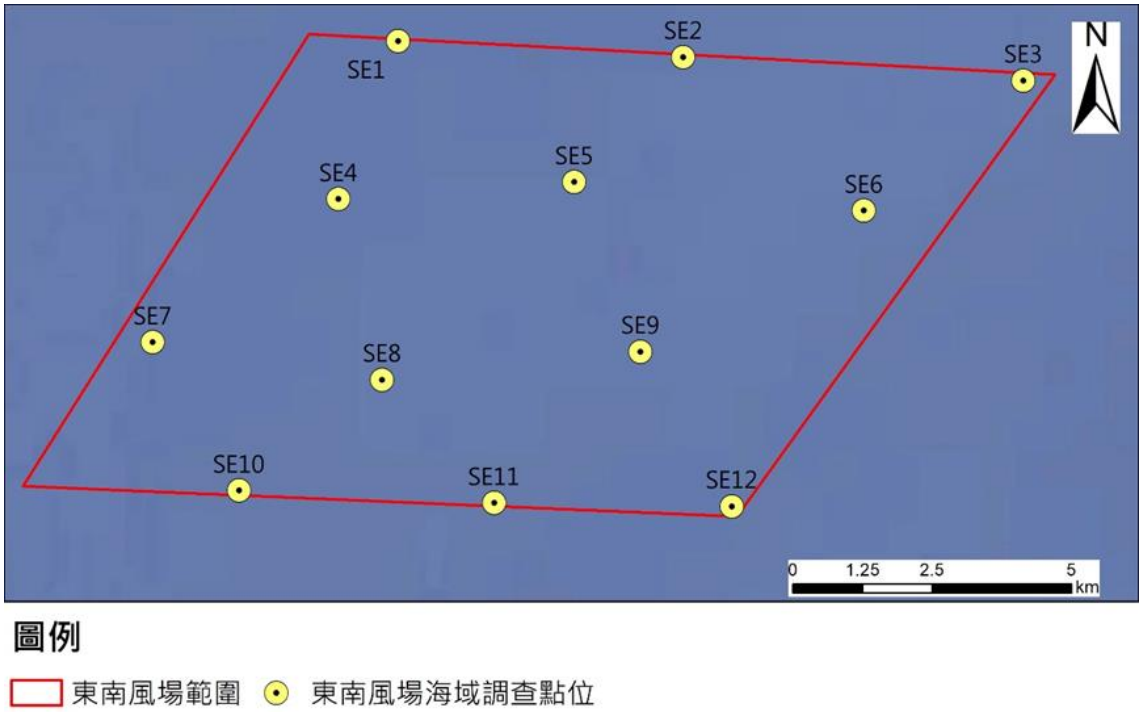


圖 2.3.1-1　本季海域生態調查點位圖

一、植物性浮游生物

(一) 物種組成

本季調查共記錄 5 門 86 屬 151 種。各樣站、各水層記錄物種數介於 15~55 種，各樣站水層豐度介於 870~43,240 cells/L，SE4 樣站水下 10 m 測水層記錄物種數最多，SE7 樣站表層測水層最少；豐度部分以 SE1 樣站表層測水層最高，SE11 樣站表層最低(詳見圖 2.3.1-2)。

(二) 優勢物種

本季調查記錄中以鐵氏束毛藻相對豐度最高（35.35%），其次為紅海束毛藻（10.10%），顯示本季海域以此 2 種豐度相對較高（附圖 1）。而植物性浮游生物中柔弱擬菱形藻及小等刺矽鞭藻 2 種出現頻率最高（各 100.00%），顯示此 2 種為本季海域主要之常見物種(詳見圖 2.3.1-3)。

(三) 多樣性指數分析

各樣站、各水層植物性浮游生物歧異度指數介於 0.71~3.00 之間，均勻度指數則介於 0.22~0.90。結果顯示 SE9 底層測水層記錄物種尚屬豐富，且受優勢物種影響不明顯，故歧異度指數最高；SE10 表層測水層記錄物種數及豐度皆不高，但因受優勢物種影響不明顯，物種豐度分布均勻，故均勻度指數最高。(詳見圖 2.3.1-4)。

(四) 葉綠素 a

各樣站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.06~0.96 μg/L。其中以 SE1 樣站表層測水層葉綠素 a 濃度最高，SE7 樣站水下 3 m 及 SE10 樣站表層葉綠素 a 濃度最低(詳見圖 2.3.1-5)。

(五) 基礎生產力

各樣站各水層之基礎生產力介於 1.95~65.49 μg C/L/d，各樣站平均基礎生產力介於 8.86~59.05 μg C/L/d。結果顯示以 SE1 樣站之平均基礎生產力最高，SE7 樣站之平均基礎生產力最低(詳見圖 2.3.1-5)。

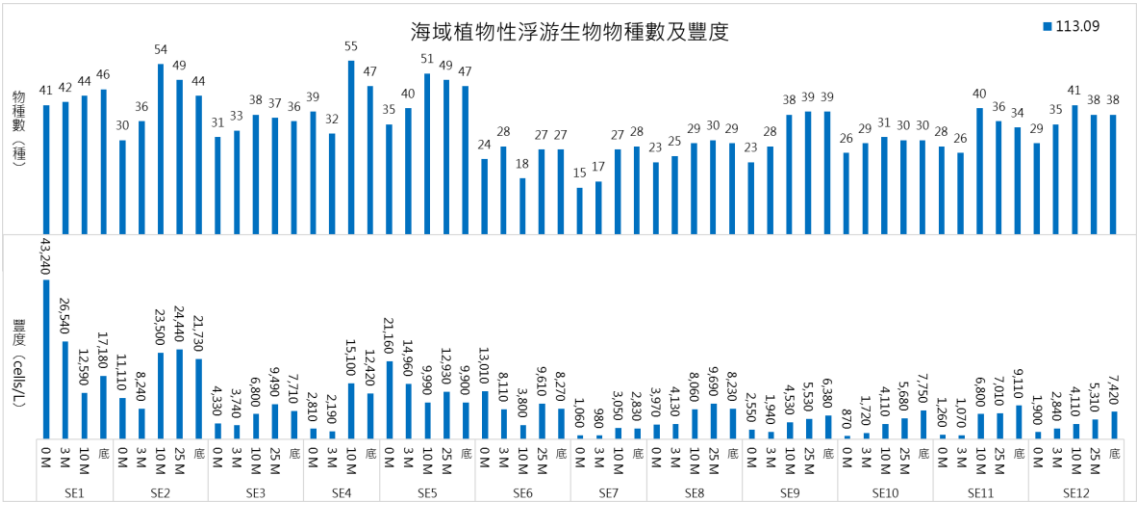
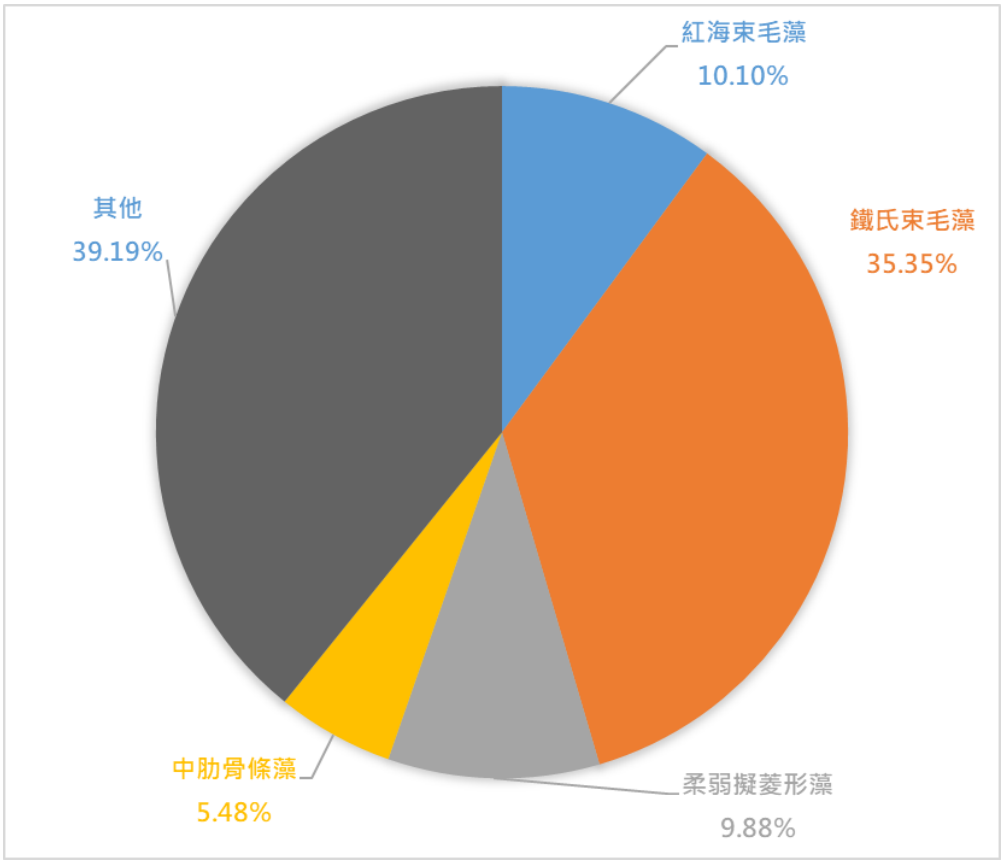


圖 2.3.1-2　各樣站海域植物性浮游生物豐度圖



註.百分比小於 5 的物種併入其他類

圖 2.3.1-3　海域植物性浮游生物優勢度圖

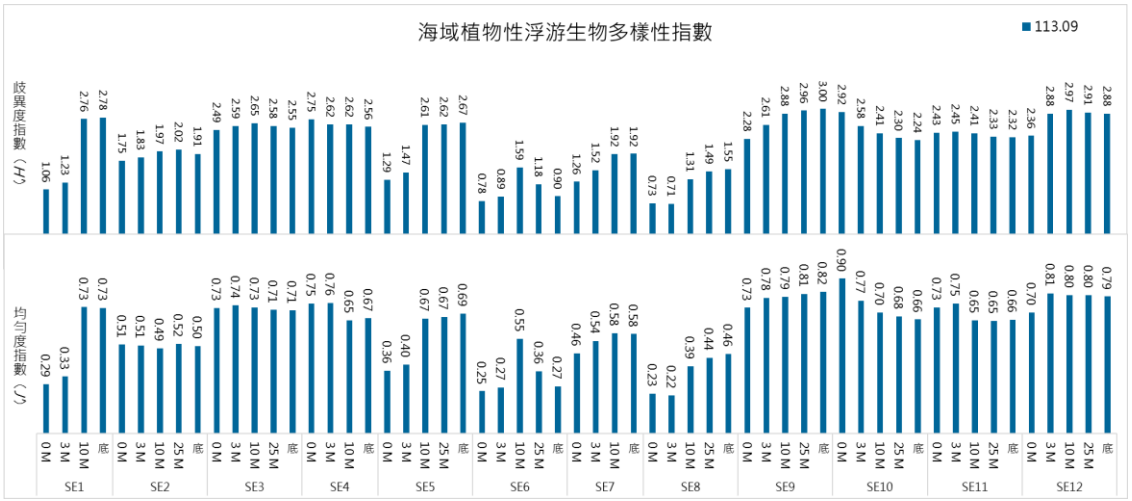


圖 2.3.1-4　各樣站海域植物性浮游生物多樣性指數圖

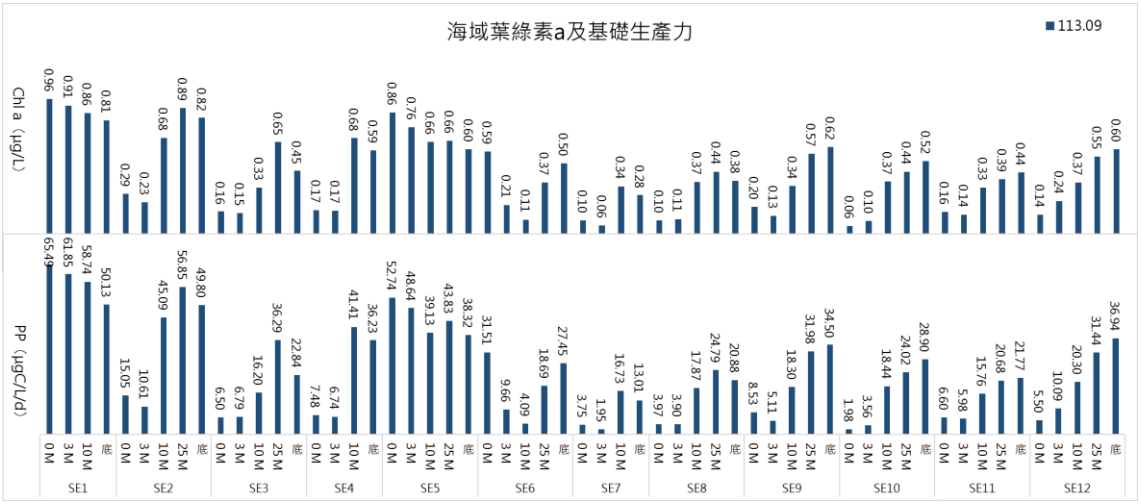


圖 2.3.1-5　各樣站海域葉綠素 a 及基礎生產力圖

二、動物性浮游生物

(一) 類別組成

本季調查共發現 11 門 26 類群。各樣站記錄物種介於 8~19 大類，各樣站豐度介於 30,186~79,648 inds./1,000 m^3，其中以 SE11 樣站記錄類群數最多，SE5 樣站記錄最少；豐度部分以 SE2 樣站最高，SE5 樣站最低(詳見圖 2.3.1-6)。

(二) 優勢大類

本季調查記錄中各樣站結果以哲水蚤相對豐度最高（34.20%），其

次為有孔蟲（28.56%）及劍水蚤（12.63%），顯示本季調查海域以此 3 類群豐度相對較高。此外各樣站之有孔蟲、放射蟲、哲水蚤、劍水蚤、十足類幼生及有尾類等 6 類群出現頻率最高（100.00%），於各樣站皆有出現，顯示此 6 大類為本季海域主要之常見物種(詳見圖 2.3.1-7)。

(三) 多樣性指數分析

本季調查各樣站生物物種歧異度介於 1.47~1.92 之間，均勻度則介於 0.62~0.76，本季各樣站記錄物種組成豐富，故歧異度指數皆高，但分別受優勢類群哲水蚤及有孔蟲影響，各類群豐度分布不均勻，故均勻度指數皆低(詳見圖 2.3.1-8)。

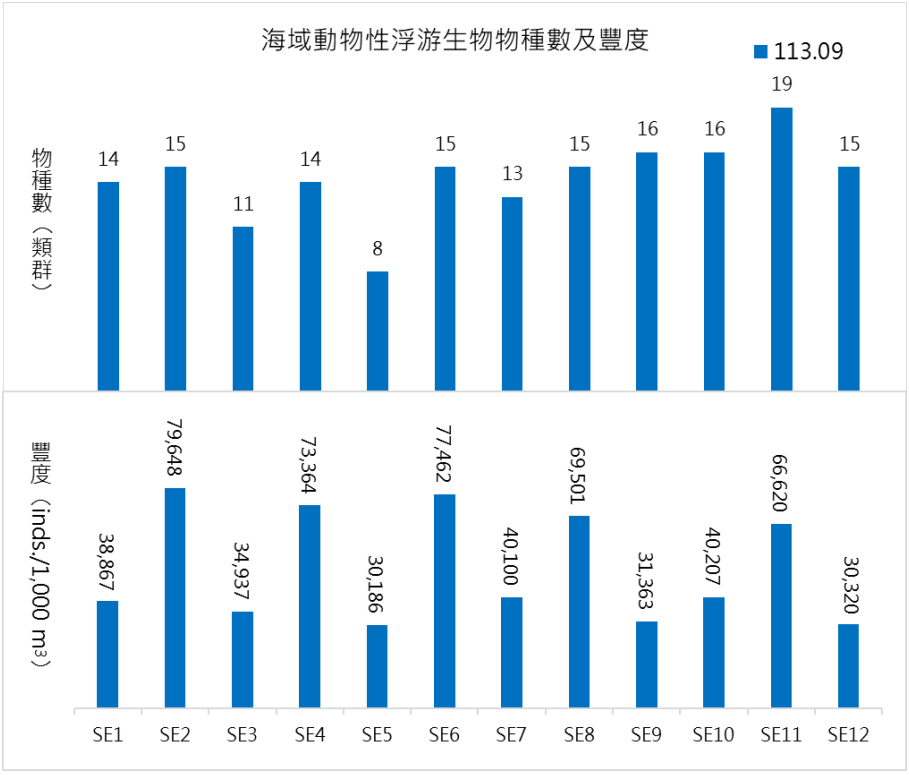
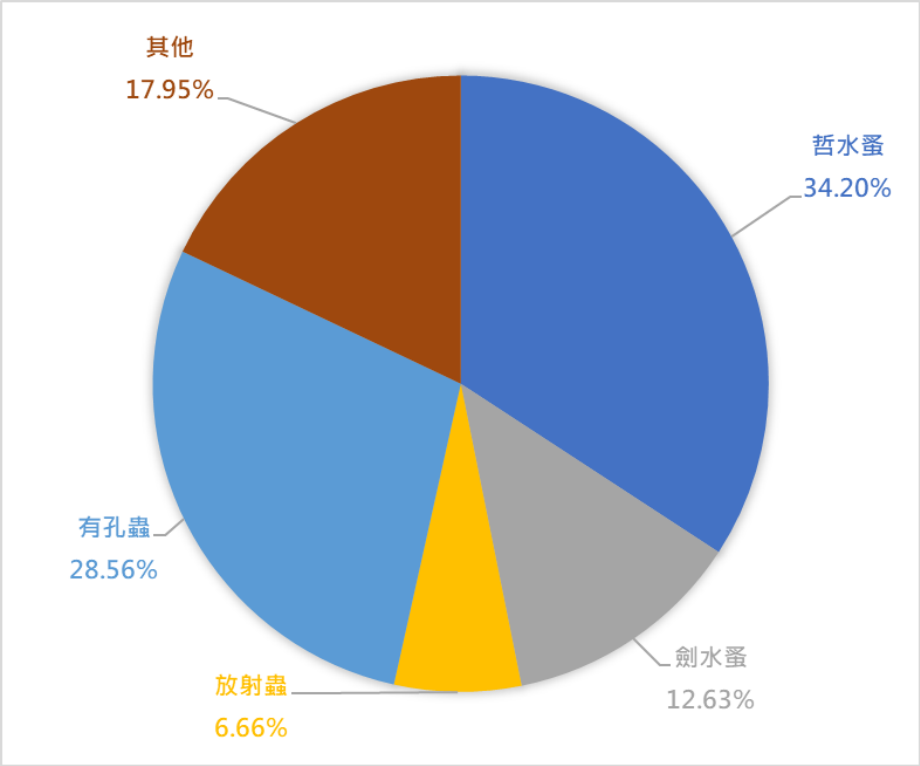


圖 2.3.1-6　各樣站海域動物性浮游生物豐度圖



註.百分比小於 5 的物種併入其他類

圖 2.3.1-7　海域動物性浮游生物優勢度圖

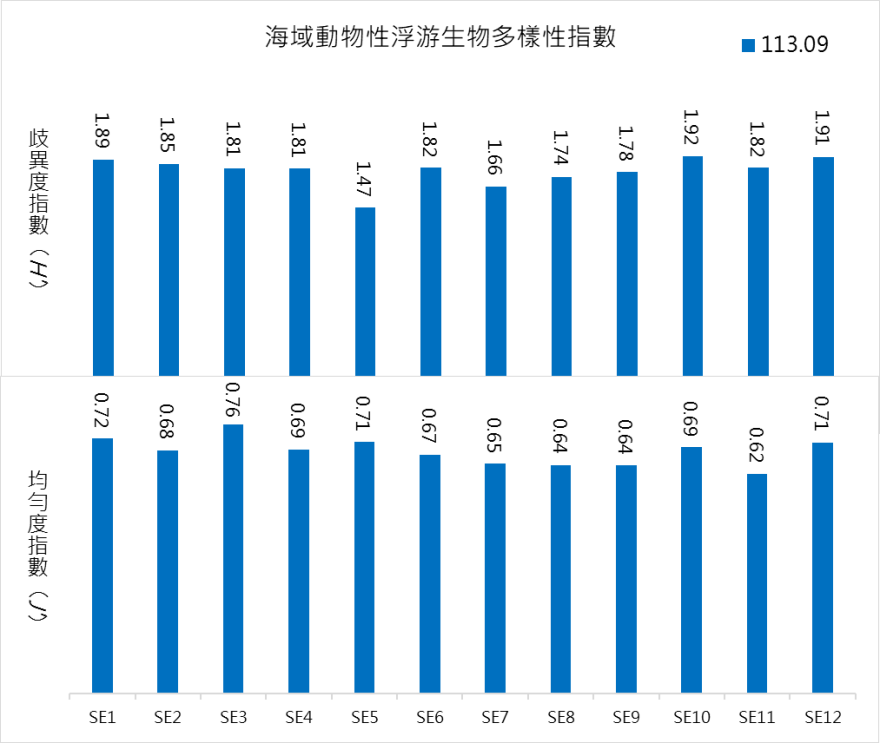


圖 2.3.1-8　各樣站海域動物性浮游生物多樣性指數圖

三、底棲生物（蝦蟹螺貝類）

(一) 類別組成

本季調查共記錄 11 目 13 科 13 種，各樣站種數介於 2~6 種，豐度介於 7~25 inds./net，其中以 SE6 及 SE7 樣站記錄物種最多，SE5 樣站記錄豐度較高 (詳見圖 2.3.1-9)。

(二) 優勢物種

本季調查以細小彈頭螺相對豐度最高（29.12%），其次為卵形笠蚶（12.64%）及沙蠶（9.89%），顯示本季調查海域以此 3 種豐度相對較高。各種底棲生物中以細小彈頭螺出現頻率較高（91.67%），顯示此種為本季海域主要之常見物種(詳見圖 2.3.1-10)。

(三) 多樣性指數分析

本季調查各樣站歧異度指數介於 0.66~1.75，均勻度指數介於 0.89~0.99。SE6 及 SE7 樣站記錄物種最豐富，故歧異度指數最高，各樣站受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，均勻度指數皆高(詳見圖 2.3.1-11)。

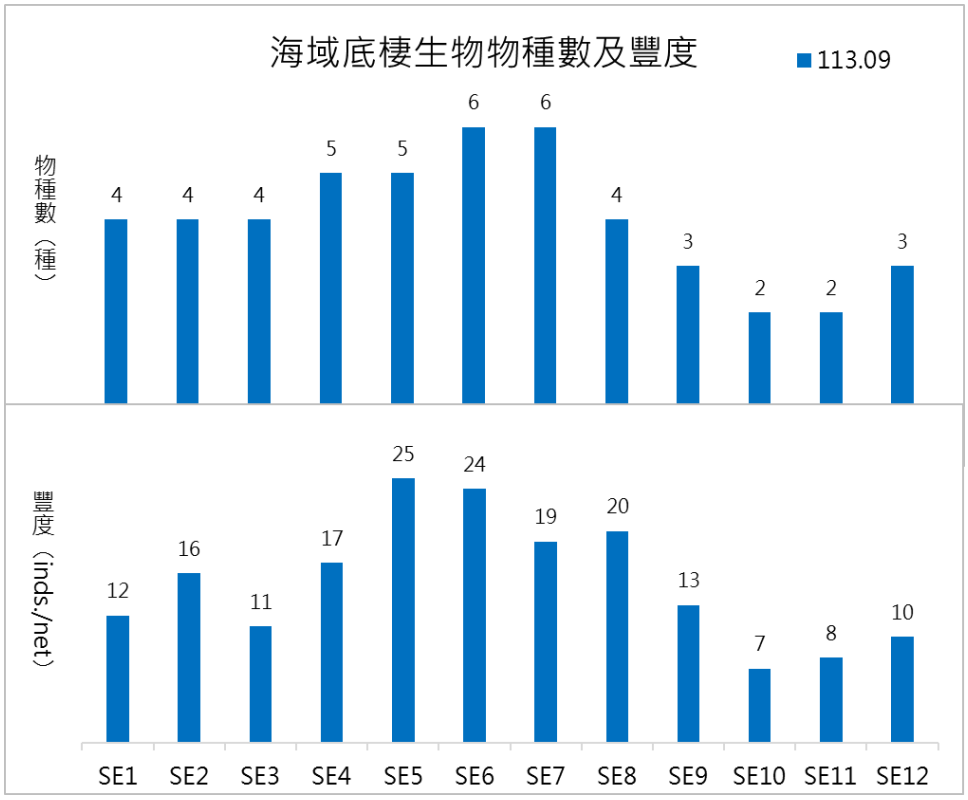
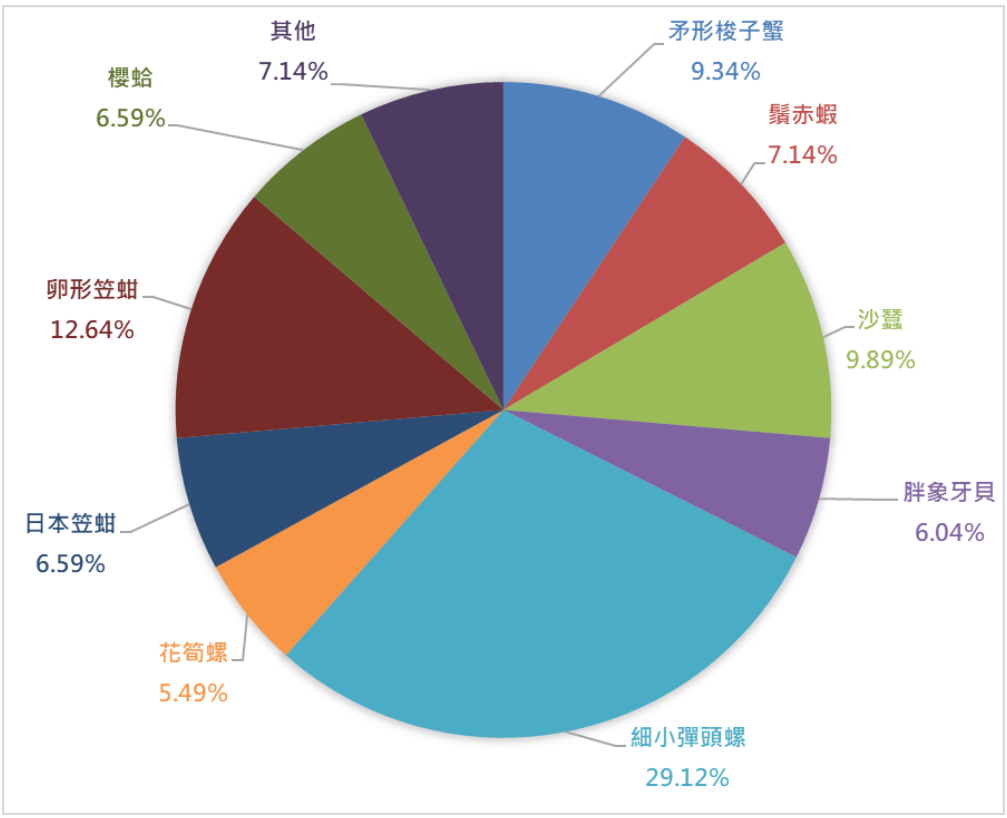


圖 2.3.1-9　各樣站海域底棲生物（蝦蟹螺貝類）豐度圖



註.百分比小於 5 的物種併入其他類

圖 2.3.1-10　底棲生物優勢度圖

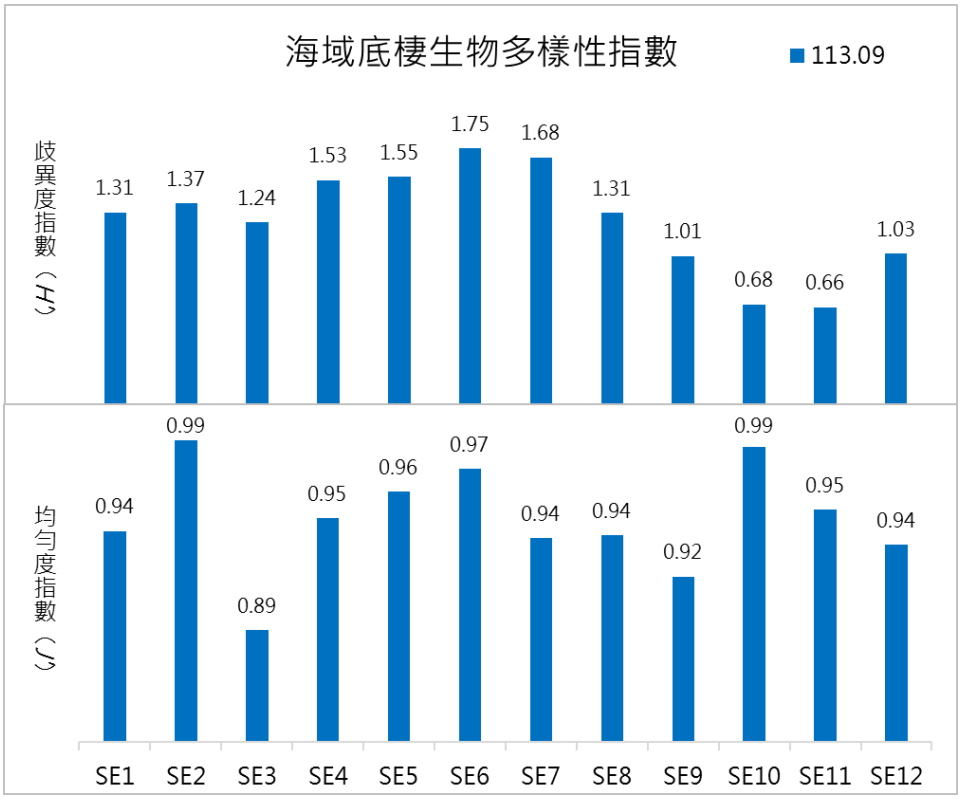


圖 2.3.1-11　各樣站海域底棲生物（蝦蟹螺貝類）多樣性指數圖

2.3.2 潮間帶生態調查

本季於 113 年 9 月 18 日執行潮間帶生態調查，潮間帶生態調查點位詳圖 1.5-1，以下針對本季分析結果說明如下。

一、底棲生物（蝦蟹螺貝類）

(一) 類別組成

本季調查共記錄 9 目 15 科 22 種，各樣站物種數介於 15~17 種；數量介於 156~261 inds，其中以潮 1 及潮 3 樣站記錄物種數較多，潮 1 樣站豐度較多(詳見圖 2.3.2-1)。

(二) 優勢物種

本季調查記錄中以紋藤壺相對豐度最高（10.99%），其次為細粒玉黍螺（9.87%）、刺牡蠣及蚵岩螺（8.92%），顯示本季潮間帶以此 4 種豐度相對較高。而各種底棲生物中以白紋方蟹、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、漁舟蟚螺、花青螺、草蓆鐘螺、紋藤壺、奇異海蟑螂、大駝石鱉、蚵岩螺、刺牡蠣及黑齒牡蠣等 12 種出現頻率較高（各 100.00%），各樣站皆有記錄，顯示此 12 種為本季潮間帶主要之常見物種(詳見圖 2.3.2-2)。

(三) 多樣性指數分析

本季調查結果顯示，各樣站歧異度指數介於 2.50~2.71，均勻度指數介於 0.92~0.96。各樣站物種皆豐富，且受優勢物種影響不明顯，物種數量分布均勻，故多樣性指數均高(詳見圖 2.3.2-3)。

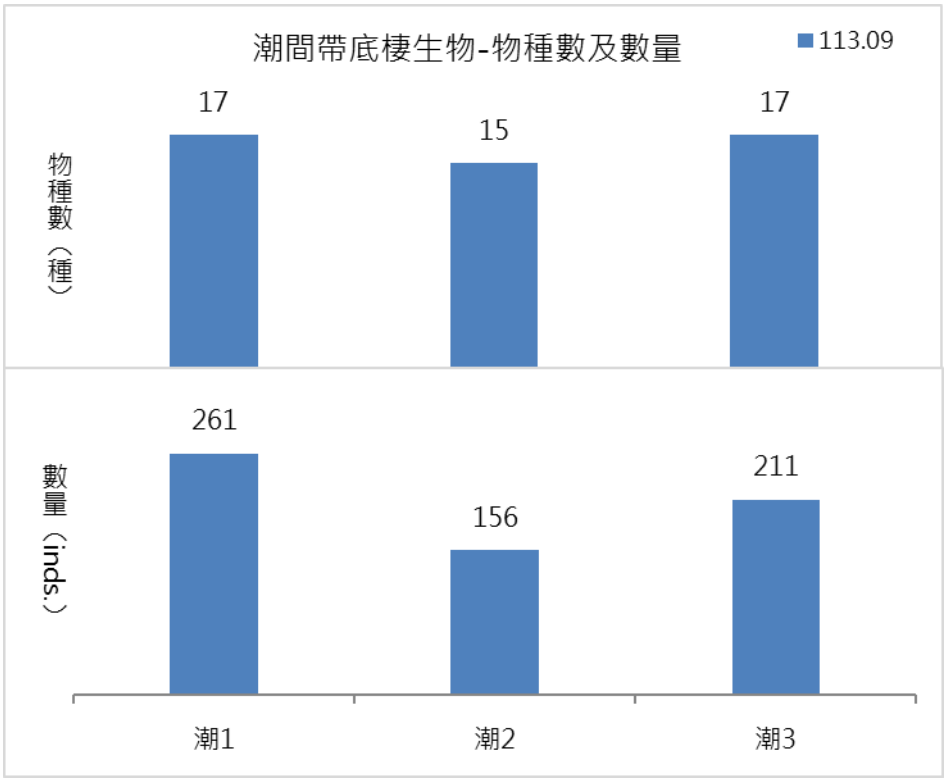
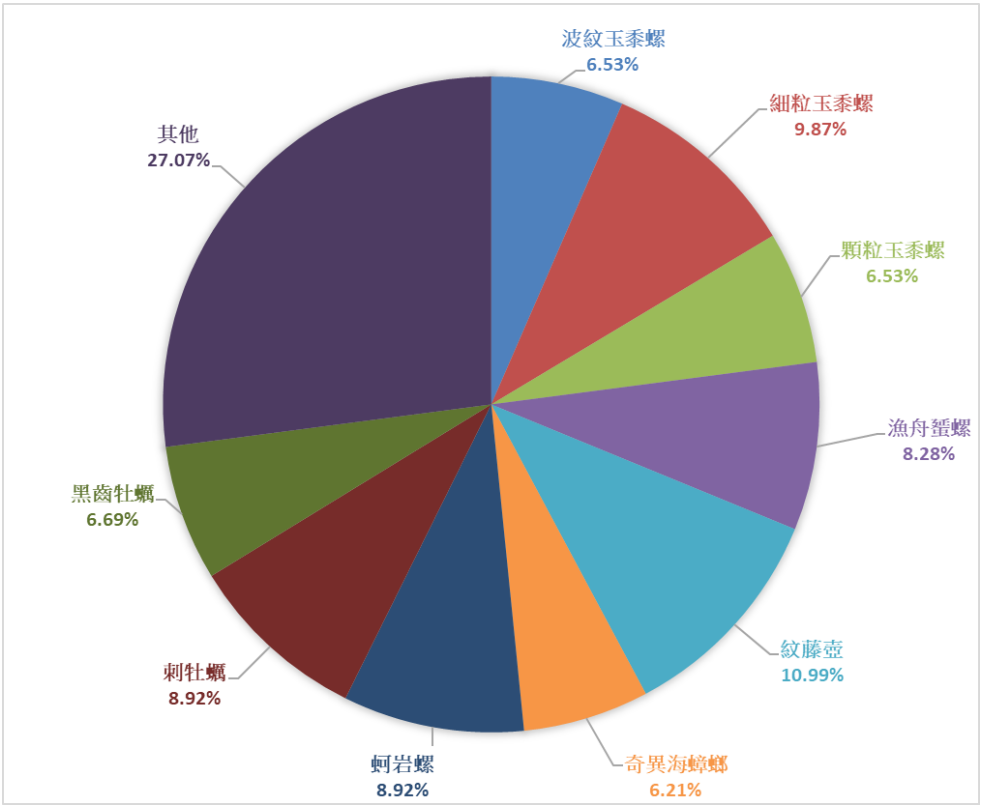


圖 2.3.2-1　各樣站潮間帶底棲生物生物量分析圖



註.百分比小於 5 的物種併入其他類

圖 2.3.2-2　潮間帶底棲生物優勢度圖

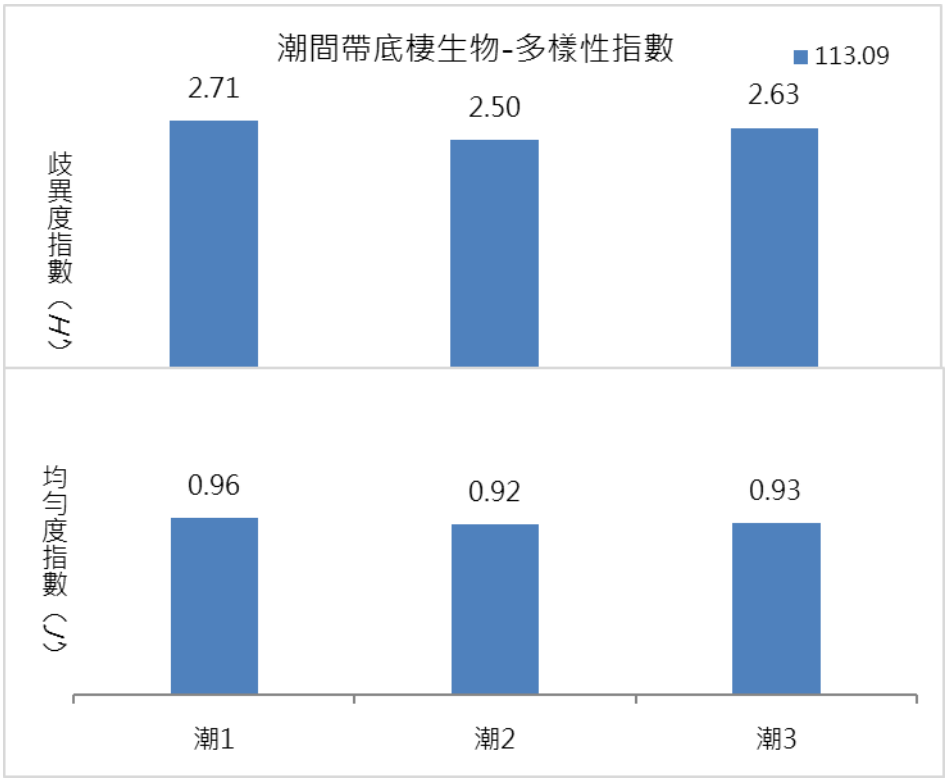


圖 2.3.2-3　各樣站潮間帶底棲生物多樣性指數分析圖

二、大型固著藻

大型固著藻只生長在潮間帶或潮下帶岩礁上，具有假根，可行固著生長的多細胞藻類，不同於一般浮游性的微細藻類，屬於附著性的大型藻類，藻類基底需固著於堅硬的底質上（經濟部水利署第二河川局，2011）。一般而言，大型固著藻多喜歡生長在具有岩礁或珊瑚礁之海岸，而臺灣的西部海岸多為沙灘，基質易被海浪沖刷流失，大型固著藻不易附著生長，故於本計畫之潮間帶樣站未調查記錄到大型固著藻。

2.4 魚類

2.4.1 成魚調查

本季於 113 年 8 月 4 日執行成魚調查，以下針對本季分析結果說明如下。

風場內三條底拖網測線共捕獲 4 科 4 種 135 尾約 2.12 公斤的魚類(詳表 2.4.1-1)。拖網測線 T1 捕獲到捕獲到 2 科 2 種 16 尾，重約 0.32 公斤，其中以細紋鰏(*Leiognathus berbis*)15 尾最多；拖網測線 T2 捕獲 2 科 2 種 3 尾，重約 0.98 公斤，其中以斑海鯰(*Arius maculatus*)2 尾最多；拖網測線 T3 捕獲 4 科 4 種 116 尾，重約 0.83 公斤，其中以細紋鰏 112 尾最多。風場內測站群聚的歧異度指數(*H'*)介於 0.19~0.64，均勻度指數(*J'*)介於 0.13~0.92，詳如表 2.4.1-1。3 測線並未採樣到相同的魚種，風場內共採樣到 4 種經濟性魚類(佔尾數 100%)，經濟漁獲重佔 100%。

表 2.4.1-1　本季成魚生態調查魚類相

		時間		2024.08.04			2024. 08.04			2024. 08.04			202408	
				拖網 T1(SEL3)			拖網 T2(SEL2)			拖網 T3(SEL1)			Total	Total
魚科名	魚名	中文名	經 棲性	TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Ariidae	*Arius maculatus*	斑海鯰	* 沙	20	300	1	30~32	780	2	20~23	350	2	1430	5
Leiognathidae	*Leiognathus berbis*	細紋鰏	* 沙	4~5	16.3	15				3~5	150	112	166.3	127
Menidae	*Mene maculata*	眼眶魚	** 中層				21	200	1	22	220	1	420	2
Synodontidae	*Saurida elongata*	長體蛇鯒	* 沙							23	110	1	110	1
	尾數					16			3			116		135
	種數					2			2			4		4
	重量				316.3			980			830		2126	
	歧異度指數(*H'*)					0.23			0.64			0.19		
	均勻度指數(*J'*)					0.34			0.92			0.13		

2.4.2 魚卵及仔稚魚調查

本季於 113 年 9 月 12 日執行魚卵及仔稚魚調查，採樣點位於海域生態相同(如圖 1.5-1)，以下針對本季分析結果說明如下。

本季共採獲 766 粒魚卵(詳表 2.4.2-1)及仔稚魚 5 尾(詳表 2.4.2-2)。組成方面，魚卵共鑑定出 7 科 7 類，其中以鰮科(Leiognathidae)的條馬鰮(*Equulites rivulatus*)最為優勢，其次為眼眶魚科(Menidae 的眼眶魚(*Mene maculata*)及鯻科(Terapontidae)的花身鯻(*Terapon jarbua*)，其餘物種豐度皆低於 20 粒/100 m^3；仔稚魚共鑑定出 3 科 3 類，分別為鬚鯛科(Mullidae)的日本緋鯉(*Upeneus japonicus*)、帶鰆科(Gempylidae)的帶鰆(*Gempylus serpens*)、飛魚科(Exocoetidae)的鬚唇飛魚屬(*Cheilopogon sp.*)。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面(圖 2.4.2-1)，測站之多樣性指數介於 0.65~1.47 之間，均勻度指數介於 0.78~0.94 之間，其中多樣性指數最高的測站為 SE-12(H'=1.47)，最低的測站為 SE-7(H'=0.65)。仔稚魚部分(圖 2.4.2-2)，在測站 SE2~6 及 SE8~11 均無採獲仔稚魚，故生物多樣性指數及均勻度指數皆無法計算，而測站 SE-1 及 SE-7 因為僅採獲到一種，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算；其餘測站 SE-12 生物多樣性指數為 0.69，均勻度指數為 1.00。

表 2.4.2-1　本季魚卵種類組成及豐度

單位: 粒/100 m^3

Taxa\Station	中文名	SE-1	SE-2	SE-3	SE-4	SE-5	SE-6	SE-7	SE-8	SE-9	SE-10	SE-11	SE-12	總計
Cirrhitidae														
Cirrhitichthys aureus	金鰭						4						6	10
Coryphaenidae														
Coryphaena hippurus	鬼頭刀	2	2	1							3	1	1	10
Engraulidae														
Encrasicholina punctifer	銀灰半稜鯷					1	1			1	1			4
Leiognathidae														
Equulites rivulatus	條馬鰏	90	20	5	94	5	72	37	6	32	96	6	50	513
Menidae														
Mene maculata	眼眶魚	9	4	4	12	1	1	7	2	7	11	2	14	74
Synodontidae														
Trachinocephalus myops	準大頭狗母魚								1					1
Terapontidae														
Terapon jarbua	花身鯻		3		6		3			1			11	24
總計		**101**	**29**	**10**	**112**	**7**	**81**	**44**	**9**	**41**	**111**	**9**	**82**	**636**
科數		3	4	3	3	3	5	2	3	4	4	3	5	7
分類類群數		3	4	3	3	3	5	2	3	4	4	3	5	7
魚卵實際採獲數		**83**	**51**	**12**	**96**	**8**	**101**	**58**	**12**	**63**	**145**	**11**	**126**	**766**

表 2.4.2-2　本季仔稚魚種類組成及豐度

單位: 尾/100 m^3

Taxa\Station	中文名	SE-1	SE-2	SE-3	SE-4	SE-5	SE-6	SE-7	SE-8	SE-9	SE-10	SE-11	SE-12	總計
Exocoetidae														
Cheilopogon sp.	鬚唇飛魚屬												1	1
Gempylidae														
Gempylus serpens	帶鰆							1						1
Mullidae														
Upeneus japonicus	日本緋鯉	4											1	5
總計		**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**7**
科數		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
分類類群數		**1**	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**1**	**3**
仔稚魚實際採獲數		**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**5**

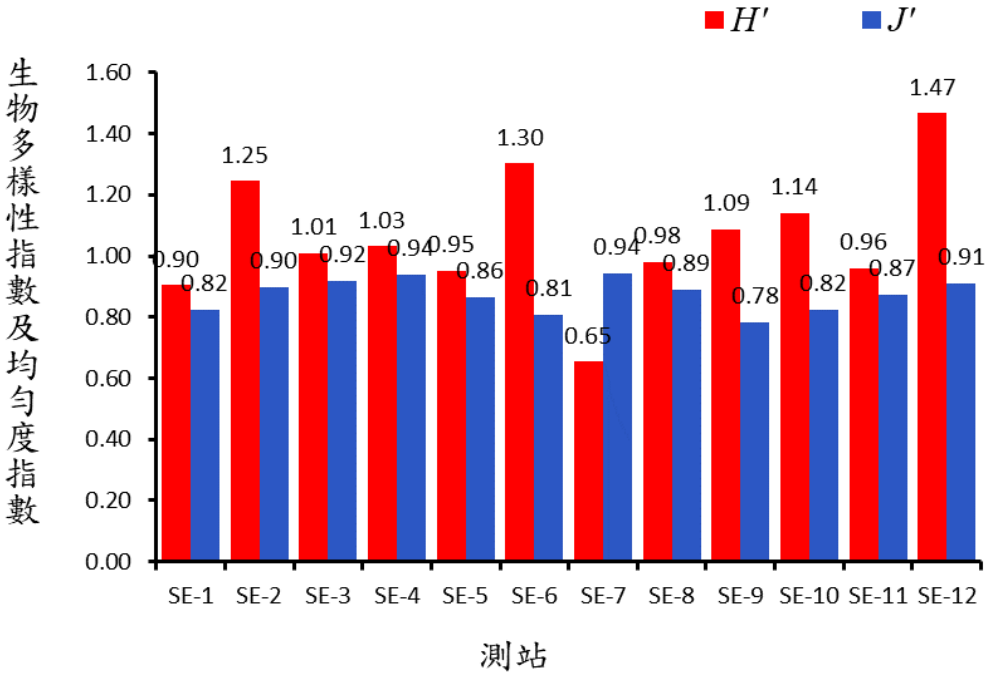


圖 2.4.2-1　本季各測站魚卵之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, *H'*)及均勻度指數(Pielou's evenness, *J'*)

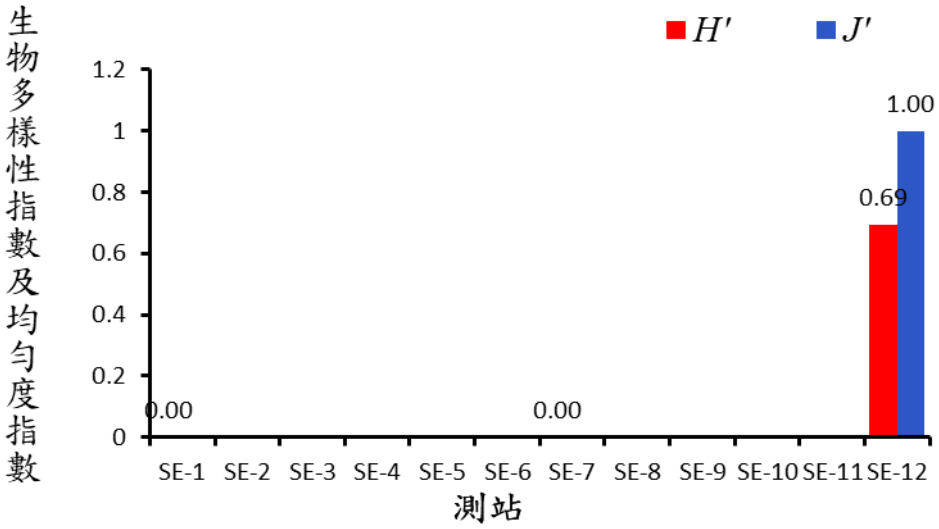


圖 2.4.2-2　本季各測站仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, *H'*)及均勻度指數(Pielou's evenness, *J'*)

2.5 水下攝影

本季於 113 年 10 月 18 日執行水下攝影調查(圖 2.5.1)，以下針對本季分析結果說明如下。

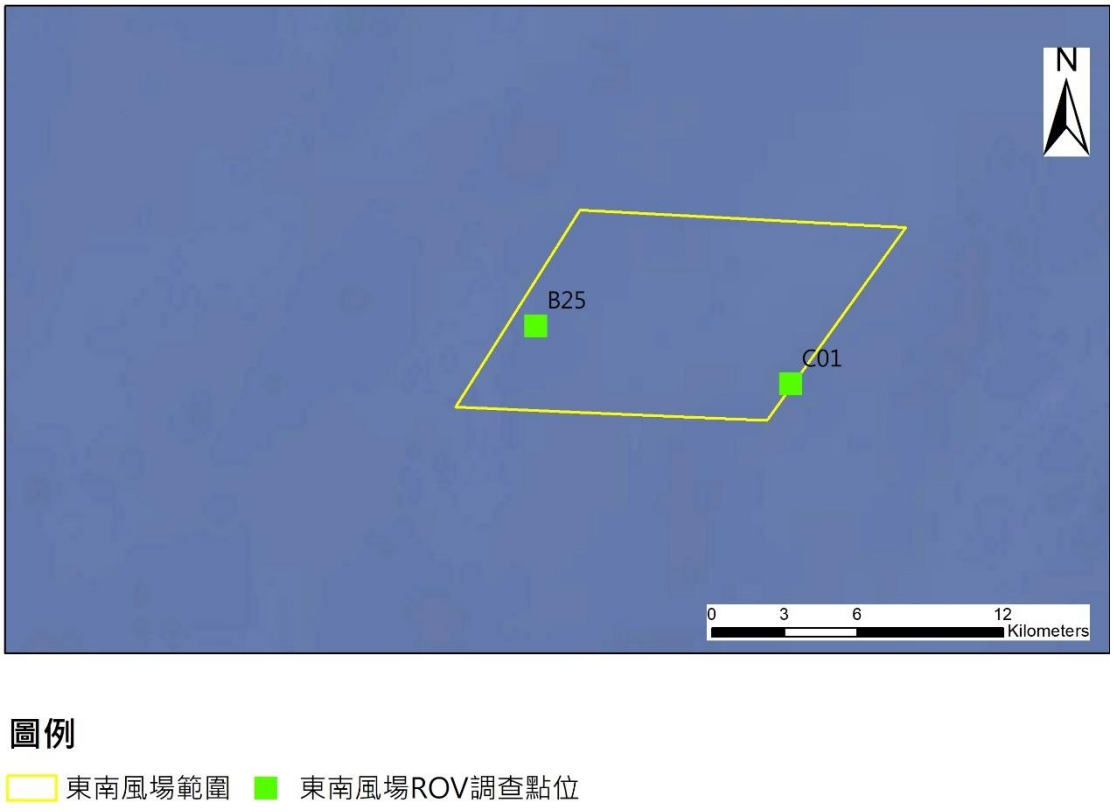


圖 2.5-1 水下攝影調查示意圖

本計畫使用 ROV 盡可能接近離岸風機水下基礎，影像中可見水下基礎已經被附著性生物（如藤壺等）覆蓋，調查環境照如圖 2.5-2。

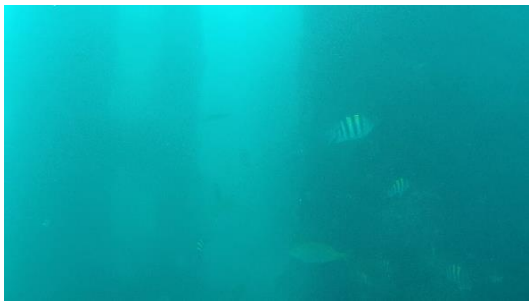
B25 中層環境照	B25 底層環境照
	
C01 中層環境照	C01 底層環境照

圖 2.5-2 水下攝影環境照

本次調查時共記錄 4 目 17 科 21 種，B25 測站錄 4 目 15 科 18 種，優勢物種為褐臭肚魚、鈍頭錦魚及條紋豆娘魚；C01 測站記錄 2 目 7 科 7 種，為鈍頭錦魚、條紋豆娘魚及褐臭肚魚。本季水下攝影物種照詳圖 2.5-3。

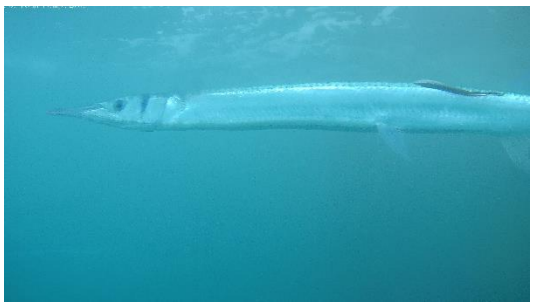
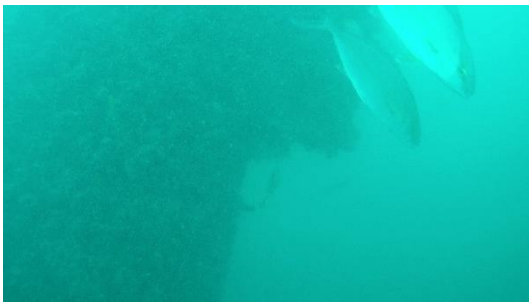
	
1. 鱷形叉尾鶴鱵、長印魚	2. 瓜子鱵、褐臭肚魚、黑棘鯛
	
3. 海鱷	4. 杜氏鰤
5. 燕尾光鰓雀鯛	6. 石狗公
7. 克氏蝴蝶魚	8.、樸蝴蝶魚

圖 2.5-3 水下攝影物種照

本次調查可發現魚類多集中於風機水下基礎周圍，遠離水下基礎約 5 公尺後較難拍攝到魚類活動，可能原因為能見度不佳且魚類多圍繞在水下基礎活動，導致一離開水下基礎就記錄不到魚類活動。本次調查於 B25 與 C01 測站有貼近水下基礎，調查影像顯示有豐富物種活動，可以預見水下基礎的聚魚效果，且本次調查的魚類物種多為典型的岩礁區魚類，可以看出離岸風機之水下基礎已經變成該海域的人工魚礁，平均每分鐘所拍攝到之物種資源表，詳表 2.5-1。

表 2.5-1 春季調查結果統計表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	經濟魚種	113 年 10 月			
							B25		C01	
							中層	底層	中層	底層
鱸形目	天竺鯛科	箭天竺鯛	*Rhabdamia gracilis*			否			0.07	
	鰺科	杜氏鰤	*Seriola dumerili*			是	0.27			
	雀鯛科	條紋豆娘魚	*Abudefduf vaigiensis*			否	1.60		1.87	
		燕尾光鰓雀鯛	*Chromis fumea*			否		0.13		
	舵魚科	南方舵魚	*Kyphosus bigibbus*			是	0.60			
		瓜子鱵	*Girella punctata*			是	0.47			
	石鯛科	條石鯛	*Oplegnathus fasciatus*			是	0.13			
		斑石鯛	*Oplegnathus punctatus*			是			0.07	
	鯛科	黑棘鯛	*Acanthopagrus schlegelii*			是	0.13			
	臭肚魚科	褐臭肚魚	*Siganus fuscescens*			是	2.53		1.73	
	石鱸科	三線磯鱸	*Parapristipoma trilineatum*			是	0.60			
	隆頭魚科	鈍頭錦魚	*Thalassoma amblycephalum*			是	1.60		2.27	
	海鱷科	海鱷	*Rachycentron canadum*			是	0.07			
	笛鯛科	縱帶笛鯛	*Lutjanus vitta*			是		0.07		
	蝴蝶魚科	樸蝴蝶魚	*Chaetodon modestus*			否		0.07		
		克氏蝴蝶魚	*Chaetodon kleinii*			否		0.13		
	鯽科	長印魚	*Echeneis naucrates*			否	0.07			
	金梭魚科	金梭魚科	*Sphyraena* spp.			是				0.07
鮭形目	四齒鮭科	斑點多紀鮭	*Takifugu poecilonotus*			否		0.07		
鶴鱵目	鶴鱵科	鱷形叉尾鶴鱵	*Tylosurus crocodilus*			是	0.60		0.47	
鮪形目	鮪科	石狗公	*Sebastiscus marmoratus*			是		0.07		
總計(隻次/分鐘)							8.67	0.53	6.47	0.07

註: 為求精準，小計部分由原始數據計算，四捨五入後可能與細項加成不合。

2.6 水下噪音

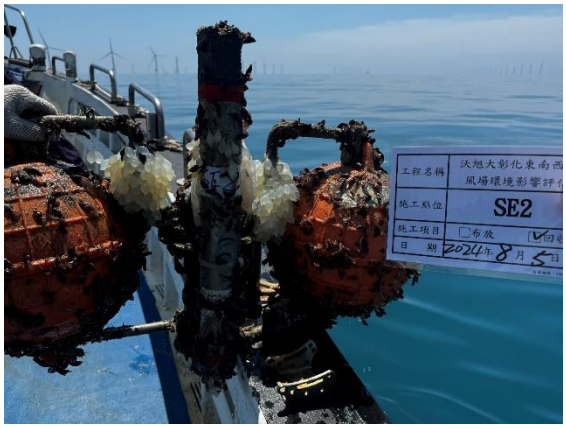
本季(113 年第三季)於 113 年 7 月 3 日在風場位置周界處佈放儀器 SE-1、SE-2，並於 113 年 8 月 5 日執行回收作業，工作現場執行情形如下所示 (圖 2.6-1~2)，分析結果說明如下。

佈放

回收

圖 2.6-1 本季水下噪音儀器 SE-1 現場執行情形

佈放



回收

圖 2.6-2 本季水下噪音儀器 SE-2 現場執行情形

一、背景噪音分析

為了探討本計畫風場之水下背景噪音特性，供後續海豚聲音分析參考，依儀器量測結果，進行時頻分析、1-Hz band 及 1/3 octave band 分析，資料分析時間為 113 年 7 月 4 日至 113 年 8 月 2 日，共 30 日 (720 小時)，其結果如下：

(一) 時頻譜分析

透過時頻譜圖觀察海洋環境噪音變動，儀器伴隨時間記錄著周遭環境的聲音，如潮汐、波浪或風速所產生的自然噪音，或者鯨豚、魚類生態等生物噪音，以及如有間歇性不明的高位準聲源出現，像是近船噪音、人為聲源等，都會明顯地呈現在時頻譜圖上，故時頻譜圖可做為進行背景噪音分析的初步結果。

本季兩量測點噪音能量特徵大致相似，低頻帶主要為潮汐週期海水流動所衍生之聲音，主要影響 100 Hz 以下頻段 (A)；本季有繁雜的船舶噪音，且有頻繁觀察到因船舶過於靠近點位導致全頻受影響之船舶機械噪音(B)；本季尚有數日觀察到打樁噪音特徵，主要影響 200 Hz 以下頻段(C)，詳圖 2.6-3~4。

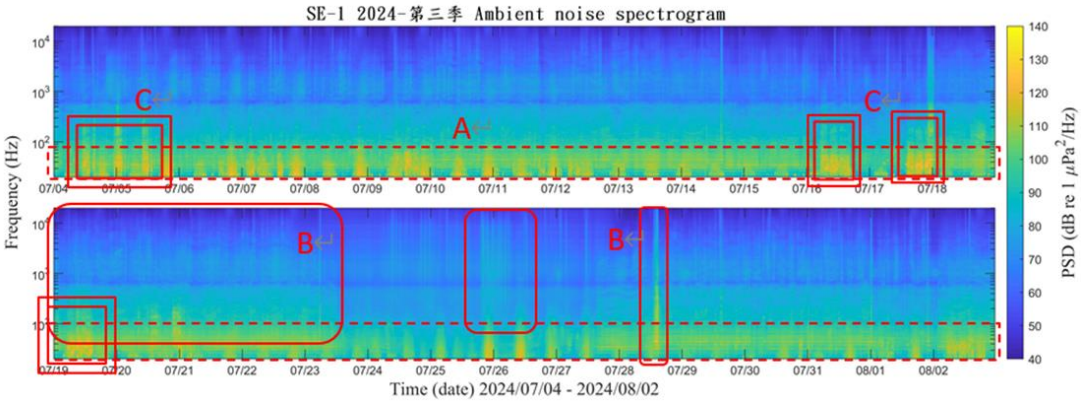


圖 2.6-3 本季 SE-1 背景噪音時頻譜圖

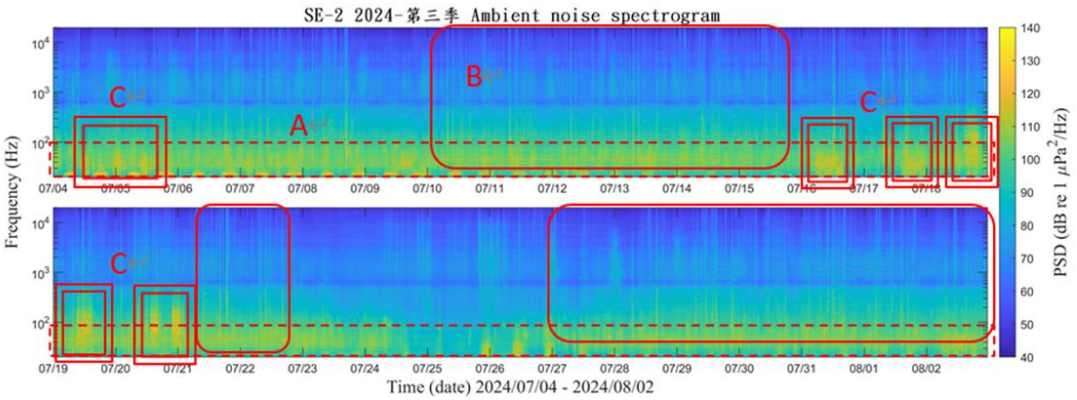


圖 2.6-4 本季 SE-2 背景噪音時頻譜圖

(二) 1-Hz band 及 1/3 Octave band 分析

將各點位每小時所紀錄的背景噪音以 1-Hz band 透過噪音累積機率分布，表示水下背景噪音的變化趨勢，結果如圖 2.6-5~6 所示。各曲線之百分比表示噪音低於此噪音累積機率，本季背景噪音之主要貢獻來源為低頻帶，越往高頻貢獻量越低。

1/3 Octave band 分析是以各點位每小時所紀錄的背景噪音，將 1-Hz band 分別計算 20Hz 至 20kHz 之間 1/3 Octave band 共 31 個頻帶範圍內的能量平均值(Mean)；另因為每個頻帶各有 24 筆(小時)資料，因此再以百分比顯示各頻帶 5%、50%、95%統計值，其中 5%與 95%表示為水下環境噪音位準變動範圍上下限值，50%則為中位數值，1/3 Octave band 累積機率分布結果如圖 2.6-7~8 所示及表 2.6-1~2 所示。

SE-1 最大變動量為 20 Hz，25 Hz 次之，20 Hz 之 95 %聲壓位準為 91.5 dB、50%聲壓位準為 104.0 dB、5%聲壓位準為 119.2 dB，20 Hz 聲壓位準變動介於 91.5 dB 至 119.2 dB 之間，整體變動量達 27.7 dB。

SE-2 最大變動量為 25 Hz，20 Hz 次之，25 Hz 之 95 %聲壓位準為 98.7 dB、50%聲壓位準為 106.9 dB、5%聲壓位準為 121.7 dB，20 Hz 聲壓位準變動介於 98.7 dB 至 121.7 dB 之間，整體變動量達 23.0 dB。

本季水下噪音 20 Hz 至 20k Hz 頻段位準變動量結果，兩量測點明顯變動量皆發生在 25 Hz 之低頻帶，本季兩點位整體環境噪音組成及變化大致相似；1/3 Octave band 之累積機率分布中位數，31.5 Hz 以

下頻帶 SE-1 大於 SE-2 約 0.5~3.6 dB，40Hz 以上頻帶則是 SE-2 大於 SE-1 約 0.1~5.7 dB。

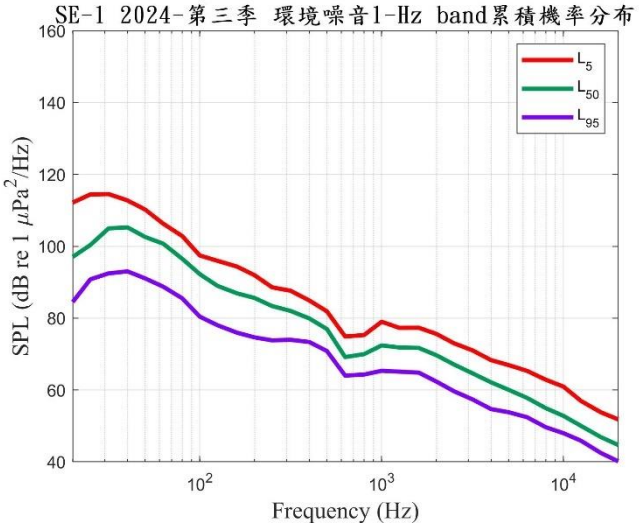


圖 2.6-5 本季 SE-1 1-Hz band 環境噪音頻譜累積機率分佈圖

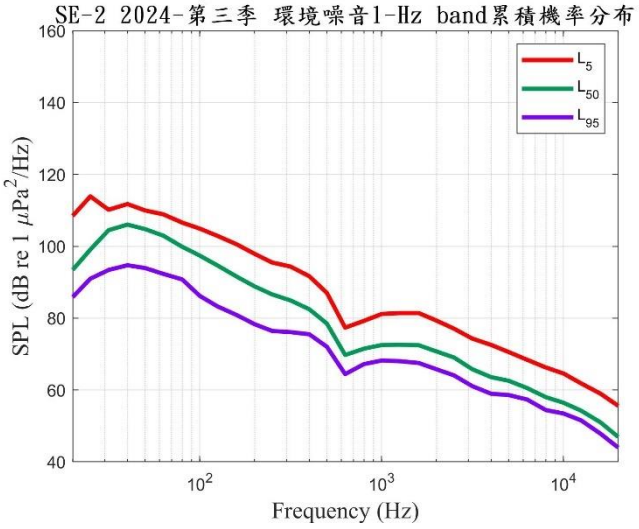


圖 2.6-6 本季 SE-2 1-Hz band 環境噪音頻譜累積機率分佈圖

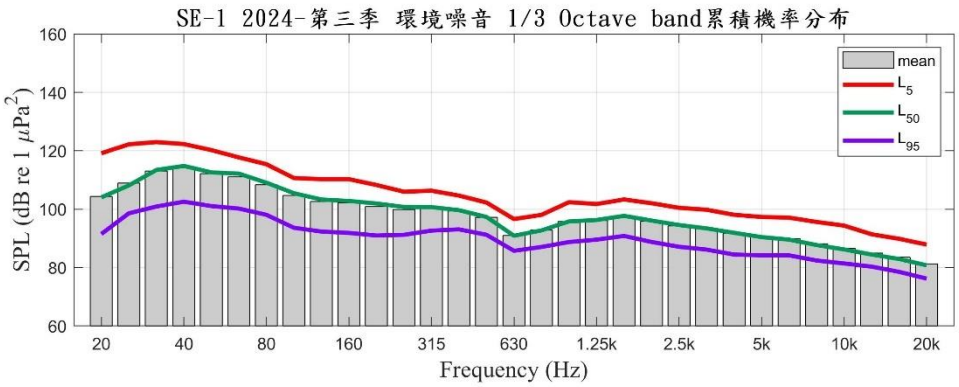


圖 2.6-7 本季 SE-1 背景噪音 1/3 Octave band 頻譜圖

表 2.6-1 本季 SE-1 1/3 Octave band 位準(dB re 1 μPa²/Hz)

中心頻率 (Hz)	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
Mean	104.3	108.9	113	114.1	112.2	111.1	108.4	104.7	102.6	102.2	100.9
5%	119.2	122.2	123	122.3	120.2	117.7	115.4	110.7	110.3	110.3	108.3
50%	104	108.1	113.4	114.8	112.6	112.2	109.1	105.5	103.3	102.8	101.9
95%	91.5	98.6	100.9	102.6	101.1	100.2	98.1	93.6	92.3	91.9	91
中心頻率 (Hz)	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k
Mean	99.9	100.3	99.3	97.2	91	92.8	95.8	96.1	97.5	95.9	94.3
5%	106	106.3	104.6	102.3	96.6	98	102.4	101.7	103.3	102	100.5
50%	100.8	100.7	99.6	97.3	90.9	92.7	95.8	96.3	97.7	96.1	94.6
95%	91.2	92.7	93.1	91.2	85.7	87.1	88.7	89.6	90.8	88.8	87.1
中心頻率 (Hz)	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k		
Mean	93.2	91.7	90.6	90	88.2	86.7	84.9	83.5	81.2		
5%	99.8	98.1	97.3	97.1	95.6	94.4	91.4	89.8	87.9		
50%	93.4	91.9	90.4	89.6	87.7	86.2	84.5	82.9	80.8		
95%	86.2	84.4	84.2	84.2	82.4	81.4	80.3	78.5	76.2		

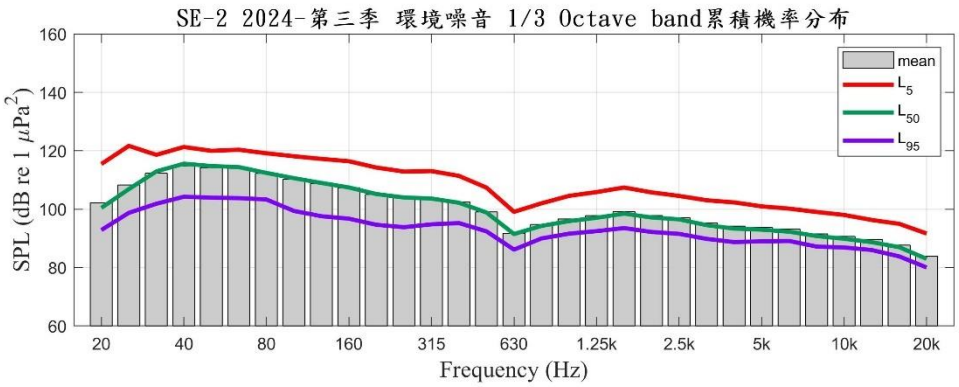


圖 2.6-8 本季 SE-2 背景噪音 1/3 Octave band 頻譜圖

表 2.6-2 本季 SE-2 1/3 Octave band 位準(dB re 1 μPa2/Hz)

中心頻率 (Hz)	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
Mean	102.2	108.3	112.3	114.8	114.2	114	112.2	110.2	108.7	107.3	105
5%	115.5	121.7	118.6	121.3	120	120.3	119.1	118.1	117.2	116.4	114.2
50%	100.4	106.9	112.9	115.6	114.8	114.4	112.4	110.6	109	107.4	105.2
95%	92.8	98.7	101.9	104.3	103.9	103.8	103.3	99.4	97.6	96.7	94.6
中心頻率 (Hz)	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k
Mean	103.9	103.7	102.5	99	91.7	94.8	96.6	97.8	99.1	97.8	97.1
5%	112.9	113	111.4	107.4	99.1	102	104.5	105.9	107.4	105.7	104.5
50%	104	103.6	102.2	98.9	91.5	94.3	95.9	97	98.5	97.2	96.5
95%	93.8	94.8	95.2	92.4	86.1	90	91.6	92.5	93.5	92.2	91.5
中心頻率 (Hz)	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k		
Mean	95.3	94.2	93.7	93.2	91.5	90.7	89.6	87.7	83.9		
5%	103	102.3	101	100.2	99	98	96.3	95	91.7		
中心頻率 (Hz)	94.5	93.3	93	92.3	90.8	89.9	88.7	87	83		
Mean	89.8	88.7	89	89.1	87.2	86.9	86	83.8	80		

二、海豚聲音偵測

(一) 哨叫聲偵測

經由回收的錄音檔所進行的哨叫聲偵測結果，觀察各點位所偵測的哨叫聲次數(如表 2.6-3)，SE-1 有 32 小時偵測到共 363 次，SE-2 有 17 小時偵測到共 254 次；以單位小時計算，在總錄音時間 720 小時中，SE-1 有 4.4%的時間偵測到哨叫聲；SE-2 有 2.4%的時間偵測到哨叫聲。

表 2.6-3 本季各點位哨叫聲之偵測結果

量測點	總錄音時間(時)	總哨叫聲次數(次)	時間比 (偵測小時數/總錄音時間)
SE-1	720	363	4.4% (32/720)
SE-2	720	254	2.4% (17/720)

(二) 喀答聲偵測

喀答聲的偵測結果如表 2.6-4 所示，SE-1 有 32 小時偵測到共 14,402 次，SE-2 有 17 小時偵測到共 4,422 次；以單位小時計算，在總錄音時間 720 小時中，SE-1 有 4.4%的時間偵測到喀答聲，SE-2 有 2.4%的時間偵測到喀答聲。

表 2.6-4 本季各點位喀答聲之偵測結果

量測點	總錄音時間(時)	總喀答串次數(次)	時間比 (偵測小時數/總錄音時間)
SE-1	720	14,402	4.4% (32/720)
SE-2	720	4,422	2.4% (17/720)

三、魚類鳴音分析

魚類鳴音為水下環境噪音主要組成之一，其功能可能為繁殖、禦敵、吸引群體等，通常在沿岸海域、出海口區域及保護礁區都可能為魚類喜愛棲息之場所。魚類鳴音頻率分布較廣，除物種差異，亦因發聲機制、性別或環境因子不同而使鳴音有所差異，魚類鳴音可使用生物聲音的自動聲學指標偵測，如 Acoustic Complexity Index (ACI)、Siddagangaiah (2019)等人基於統計複雜性-排列熵 (C-H)的聲學指標的 H 指標，可有效偵測台灣西部海域的魚類鳴音，利用 H 指標來對聲訊中進行魚類鳴音偵測，H 指標相對於魚類鳴音為反指標，數值越小代表魚類鳴音活動越活躍。本計畫使用的 H 指標閾值為 0.5，即為 H 值低於 0.5 時則判定有魚類鳴音在該時段出現。

本季之魚類鳴音偵測結果如圖 2.6-9~10 所示，圖橫軸為監測日時間、縱軸為每日小時時間、排列熵 H 值以右側顏色條表示。SE-1 點位於整個監測期間的排列熵 H 數值均高於 0.74，該數值結果顯示並無偵測到魚類鳴音合唱活動。另藉由對照水下背景噪音之 1-Hz band 環境噪音累積機率分布結果(圖 2.6-5)，於 500 Hz 至 2,500 Hz 之間並無明顯的 SPL 峰值(L5)，即表示本季 SE-1 點位無魚類鳴音合唱活動。

SE-2 點位於整個監測期間的排列熵 H 數值均高於 0.79，該數值結果顯示並無偵測到魚類鳴音合唱活動。另藉由對照水下背景噪音之 1-Hz band 環境噪音累積機率分布結果(圖 2.6-6)，於 500 Hz 至 2,500 Hz 之間並無明顯的 SPL 峰值(L5)，即表示本季 SE-2 點位無魚類鳴音合唱活動

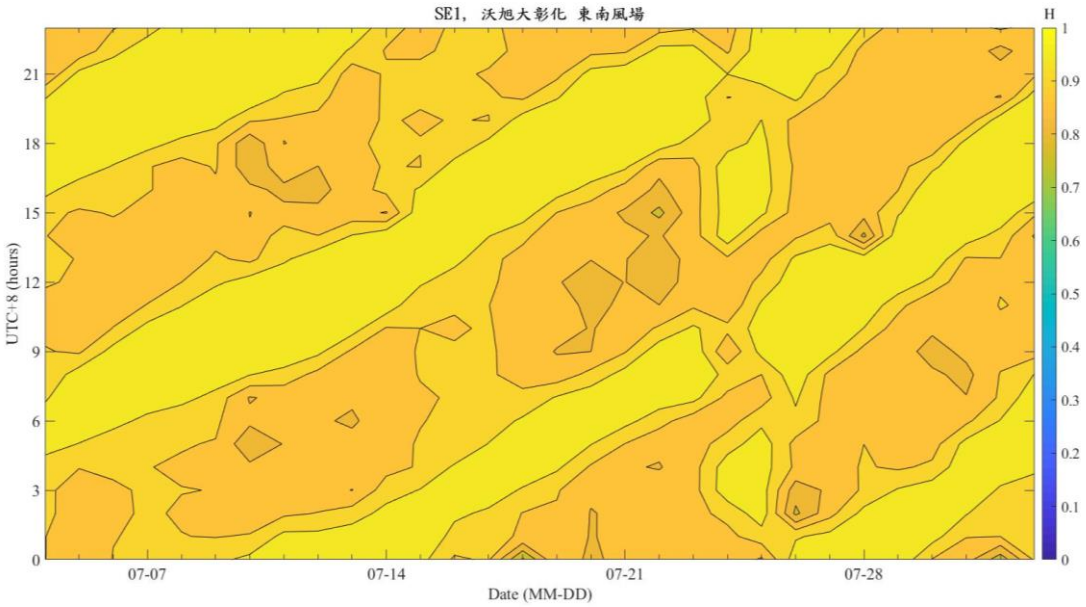


圖 2.6-9 SE-1 點位之聲學統計複雜性-排列熵

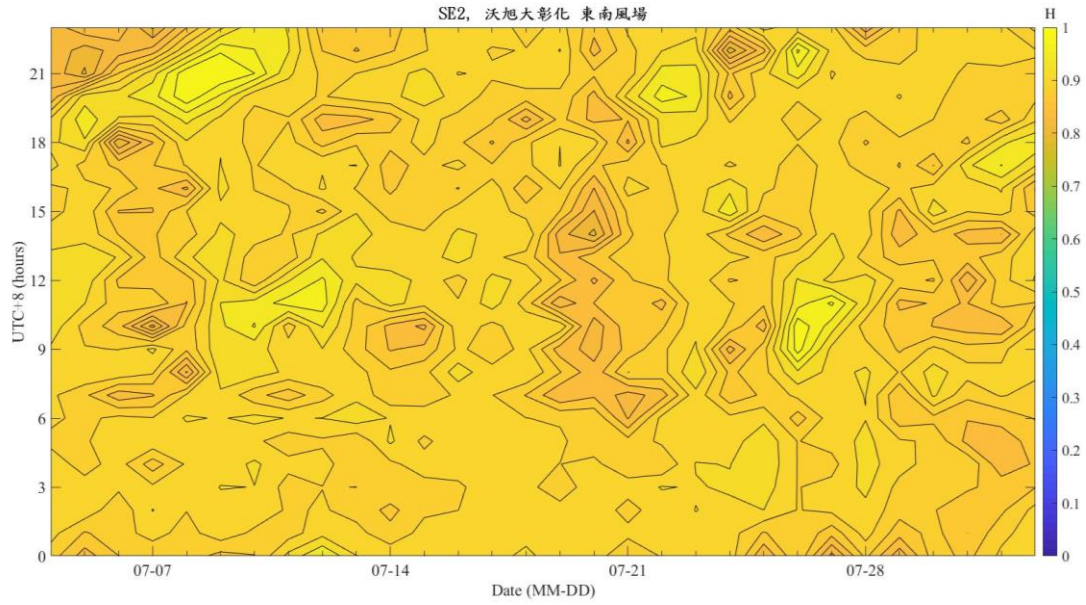


圖 2.6-10 SE-2 點位之聲學統計複雜性-排列熵

2.7 海域水質

依照環境部之海域環境分類及海洋環境品質標準，本測站屬乙類海域水體水質標準，本季 113 年 7 月 15 日於彰化縣外海進行海域水質調查，並採取表、中、底三層水樣。海域水質監測包括 pH 值、水溫、溶氧量、鹽度、大腸桿菌群、葉綠素 a、生化需氧量、氨氮、懸浮固體及營養鹽(硝酸鹽、亞硝酸鹽、正磷酸鹽、矽酸鹽)等，另外本季無進行保護工施作期間懸浮固體調查。

一、pH 值

本季各測站監測結果，pH 測值介於 8.1~8.2，均符合乙類海域海洋環境品質標準(pH 值 7.5～8.5)。

二、水溫

本季各測站監測結果，水溫測值介於 27.8~28.3℃。

三、溶氧量

本季各測站監測結果，溶氧量測值介於 6.3~6.6 mg/L，均符合乙類海域海洋環境品質標準(≧5.0mg/L)。

四、鹽度

本季各測站監測結果，鹽度測值介於 33.0~33.4 psu，各測站均無明顯變化情形，屬正常海域之範圍內。

五、大腸桿菌群

本季各測站監測結果，大腸桿菌群測值介於<10.0~85.0 CFU/100Ml (MDL,<10 CFU/100mL)，屬於正常海域範圍內。

六、葉綠素 a

本季各測站監測結果，葉綠素 a 測值介於 0.000~0.200 μg/L，屬正常海域之範圍內。

七、生化需氧量

本季各測站監測結果，生化需氧量測值介於 0.8~1.0 mg/L，各測站均無明顯變化情形，均符合乙類海域海洋環境品質標準≦3mg/L)。

八、氨氮

本季各測站監測結果，氨氮測值介於 N.D.~ 0.018 (MDL = 0.011 mg/L)，屬正常海域之範圍內。

九、懸浮固體

本季各測站監測結果，懸浮固體測值介於 2.9~3.6 mg/L (MDL=1.0 mg/L)，屬正常海域之範圍內。

十、營養鹽類

植物性浮游生物及藻類生長所需之營養鹽方面，其分析結果如下：

(一) 硝酸鹽

本季各測站監測結果，硝酸鹽測值介於 N.D.~1.06 mg/L (MDL=0.066 mg/L)，屬正常海域之範圍內。

(二) 亞硝酸鹽

本季各測站監測結果，亞硝酸鹽測值皆為 N.D. (MDL = 0.013 mg/L)，屬正常海域之範圍內。

(三) 正磷酸鹽

本季各測站監測結果，正磷酸鹽測值皆為 N.D. (MDL = 0.021 mg/L)，屬正常海域之範圍內。

(四) 矽酸鹽

本季各測站監測結果，矽酸鹽測值介於 0.553~0.722 mg/L，屬正常海域之範圍內。

表 2.7-1 本季海域水質監測結果分析表

測站		SE-1			SE-2			SE-3			海洋環境品質乙類標準
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
監測日期		113.07.15			113.07.15			113.07.15			—
pH	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	28.2	28.0	27.8	28.1	27.9	27.8	28.3	28.1	28.0	—
溶氧量	(mg/L)	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.3	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.0	33.1	33.2	33.4	33.3	33.3	33.0	33.1	33.0	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	30	<10	55	70	20	75	80	<10	<10	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.100	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.100	0.100	0.100	—
生化需氧量	(mg/L)	0.9	0.9	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	3 以下
硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	0.08	0.12	0.06	0.08	0.06	0.13	N.D.	N.D.	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
懸浮固體	(mg/L)	3.4	3.3	3.6	3.2	3.2	3.6	3.1	3.2	3.4	—
氨氮	(mg/L)	0.02	N.D.	0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.689	0.655	0.655	0.587	0.621	0.621	0.655	0.689	0.655	—

表 2.7-1 本季海域水質監測結果分析表(續 1)

測站		SE-4			SE-5			SE-6			海洋環境品質乙類標準
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
監測日期		113.07.15			113.07.15			113.07.15			—
pH	—	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	28.2	28.0	27.9	28.1	27.9	27.9	28.1	28.0	27.8	—
溶氧量	(mg/L)	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	6.6	6.5	6.4	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.2	33.1	33.1	33.0	33.1	33.1	33.2	33.3	33.2	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	80	85	35	60	25	70	<10	<10	<10	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.200	0.200	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	—
生化需氧量	(mg/L)	0.9	0.9	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	3 以下
硝酸鹽	(mg/L)	0.08	0.07	1.06	0.13	0.28	0.07	0.14	0.06	0.11	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
懸浮固體	(mg/L)	3.2	3.1	3.4	3.0	2.9	3.2	3.2	3.1	3.4	—
氨氮	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.655	0.689	0.553	0.621	0.621	0.621	0.655	0.722	0.655	—

表 2.7-1 本季海域水質監測結果分析表(續 2)

測站		SE-7			SE-8			SE-9			海洋環境品質乙類標準
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
監測日期		113.07.15			113.07.15			113.07.15			—
pH	—	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	28.2	28.0	27.9	28.1	28.0	27.8	28.2	28.0	27.9	—
溶氧量	(mg/L)	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.1	33.3	33.2	33.4	33.3	33.2	33.2	33.0	33.1	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	75	70	70	<10	<10	<10	<10	<10	<10	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.200	0.200	0.200	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	—
生化需氧量	(mg/L)	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	0.8	0.8	0.8	3 以下
硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	0.08	N.D.	0.07	0.05	0.06	0.12	0.11	N.D.	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
懸浮固體	(mg/L)	3.0	3.0	3.3	3.0	3.2	3.5	3.1	3.0	3.4	—
氨氮	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.655	0.689	0.689	0.621	0.587	0.587	0.621	0.689	0.689	—

表 2.7-1 本季海域水質監測結果分析表(續 3)

測站		SE-10			SE-11			SE-12			海洋環境品質乙類標準
		表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層	
監測日期		113.07.15			113.07.15			113.07.15			—
pH	—	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	7.5~8.5
水溫	℃	28.0	27.9	27.8	28.2	28.0	27.8	28.1	27.9	27.8	—
溶氧量	(mg/L)	6.6	6.5	6.4	6.5	6.4	6.4	6.5	6.5	6.4	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.2	33.1	33.2	33.1	33.0	33.1	33.2	33.1	33.2	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	<10	<10	<10	15	<10	<10	85	<10	<10	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.000	0.100	0.000	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.200	—
生化需氧量	(mg/L)	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	3 以下
硝酸鹽	(mg/L)	0.06	N.D.	N.D.	N.D.	0.08	0.07	0.15	0.07	0.21	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—
懸浮固體	(mg/L)	3.0	3.2	3.6	3.1	3.2	3.6	3.1	2.9	3.4	—
氨氮	(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.010	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.655	0.655	0.621	0.689	0.621	0.621	0.689	0.587	0.655	—

第三章　檢討與分析

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1.1 監測結果綜合檢討與分析

一、鳥類目視結果

(一) 海上鳥類目視

本次夏季海上鳥類目視穿越線調查共記錄 3 目 3 科 5 種 24 隻次，未記錄特有種，記錄白眉燕鷗及鳳頭燕鷗2種珍貴稀有保育類野生動物。環評階段同季（105年6~8月）共記錄3目4科8種，其中包含未知燕鷗、未知鷸科、未知鷸形目及未知海燕科等4種無法鑑定至種鳥類。與環評階段同季比較新記錄黑腹燕鷗、鳳頭燕鷗及大白鷺等3種，未記錄未知燕鷗、大水薙鳥、穴鳥、未知鷸科、未知鷸形目及未知海燕科等6種。環評同季以白眉燕鷗為優勢物種，本季則無優勢物種。兩季物種數差異不大，新增物種多為燕鷗類，減少物種多為無法鑑定至種鳥類。

去年同季（112 年 6~8 月）僅記錄穴鳥 1 種。與去年同季比較，新記錄家燕、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、鳳頭燕鷗及大白鷺等 5 種，未記錄穴鳥 1 種。兩季皆無優勢物種。本季記錄物種較去年同季多。

本計畫歷季調查物種數介於 0~9 種之間，數量介於 0~113 隻次之間，其中冬季僅進行1次調查，較其他季次數少，故記錄物種數量較少，並以春季記錄物種數較多，其中 108 年春季於 4 月及 5 月分別記錄黃頭鷺及大白鷺 2 種鳥群遷徙移動，故數量較歷季調查最多。記錄物種於 111 年開始有下降趨勢，後記錄物種多不豐富，因周遭風場多已正在施工或已營運，附近工作船隻往來頻繁，人為干擾較多，將持續監測以了解狀況，本計畫海上鳥類調查物種數及數量如圖 3.1.1-1。

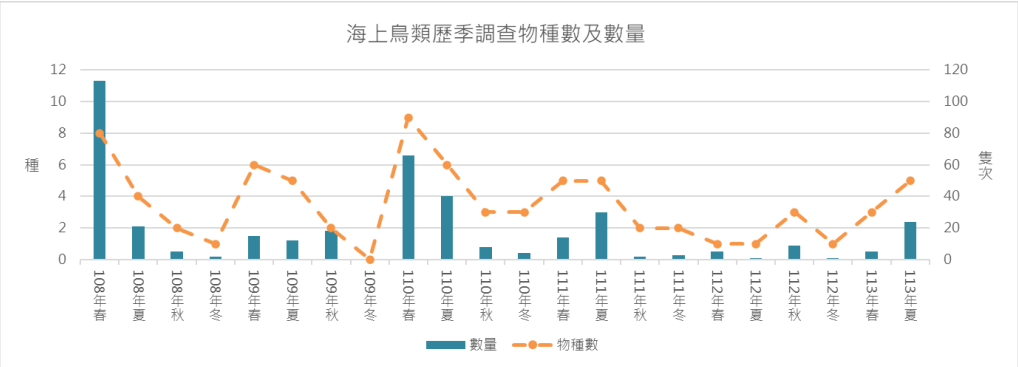


圖 3.1.1-1　海上鳥類歷季調查物種數及數量圖

(二) 海岸鳥類目視

夏季海岸鳥類共記錄 8 目 21 科 43 種 963 隻次。環境影響說明書階段同季（105 年 6~8 月）共記錄 4 目 9 科 14 種。與環境影響說明書階段同季比較，新增記錄南亞夜鷹、小雨燕、白尾八哥、家八哥、小雲雀、大卷尾、灰頭鷦鶯、棕扇尾鶯、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、斑文鳥、黑頭文鳥、麻雀、喜鵲、樹鵲、洋燕、家燕、斯氏繡眼、白頭翁、小環頸鴴、蒙古鴴、鳳頭燕鷗、燕鷗、赤足鷸、黃足鷸、黑腹濱鷸、磯鷸、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿及黑翅鳶等 31 種；未記錄埃及聖鷺及小鸊鷉 2 種。環境影響說明書同季以東方環頸鴴為優勢物種，本季則以麻雀及東方環頸鴴2種為優勢物種，本季較環境影響說明書階段同季新增物種多為喜好農耕及草生地類型的留鳥，可能因調查環境的變化而影響鳥類選擇棲息的地點，於環境影響說明書階段同季環境較多灌叢及小樹，而本階段因較多工程於調查範圍內進行，環境改變為較多草生荒地，故兩階段記錄物種組成差異較大。

去年同季（112 年 6~8 月）共記錄 7 目 21 科 40 種。與去年同季比較，新增記錄樹鵲、燕鷗、黑腹濱鷸、中白鷺及紅冠水雞等 5 種；未記錄白鶺鴒及蒼鷺 2 種。兩季物種差異不大，差異物種以零星記錄之鳥類為主，去年同季以東方環頸鴴為優勢物種，本季則以麻雀及東方環頸鴴 2 種為優勢物種。

本計畫歷季調查物種數介於 22~62 種之間，數量介於 285～2,870 隻次之間 (圖 3.1.1-2)，其中冬季僅進行 1 次調查，較其他季次調查少，故記錄物種數亦較少，108 及 109 年度以春季記錄物種數較多，110、111 及 112 年度以秋季記錄物種較多；各年度皆以夏季記錄數量較多，除 111 年秋因記錄較多小白鷺及東方環頸鴴 2 種群聚，故數量較夏季多，112 年各季物種數及數量差異不大。108 年夏季記錄東方環頸鴴、蒙古

鴴及小燕鷗等 3 種水鳥於灘地群聚覓食，記錄數量為歷季最多。

本季較歷年同季記錄物種數差異不大，但物種數量略有下降，推測因彰濱工業區內多處工程執行、東側海域架設光電板及南側跨海大橋工程等，人為干擾增加，將持續監測以了解狀況。

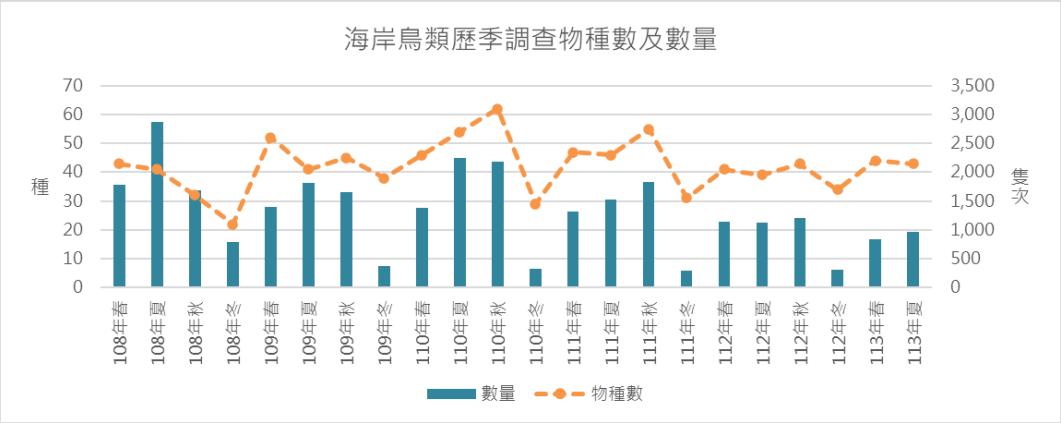


圖 3.1.1-2　海岸鳥類-歷季調查物種數及數量圖

(三) 鳥類長期監測系統

本計畫風機皆已取得電業執照，因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限，已針對各個監測設備執行相應措施與改善方案。

本計畫亦將持續進行環境監測，後續將依環境影響調查報告書之審查結論事項辦理。

二、鯨豚生態調查 (含觀測海洋爬蟲類)

本季(113 年 7~9 月)共執行 8 趟調查，本季於風場範圍調查目擊 1 群次瓶鼻海豚，未目擊海洋爬蟲類。

本年度執行 18 趟次海上調查，共目擊 3 群次鯨豚，里程線上目擊率為 0.49 群/百公里，小時線上目擊率為 0.73 群/十小時。

自環境影響說明書階段(105 年)起，此海域目擊鯨豚物種都是瓶鼻海豚。以 109 年至 113 年鯨豚監測報告調查結果顯示，線上共目擊七群次鯨豚，分別於 109 年 6 月 2 日、109 年 8 月 2 日、110 年 3 月 27 日、112 年 4 月 17 日、112 年 4 月 29 日、112 年 6 月 25 日、113 年 2 月 18 日以及 113 年 6 月 21 日目擊，目擊物種於 112 年 4 月 29 日為偽虎鯨，其餘皆為瓶鼻海豚，此結果與楊瑋誠等人(2020)整理離岸風力開發環說書結論一致，顯示航道外風場

海域的鯨豚物種單一。

三、海域生態調查

(一) 海域生態

1. 植物性浮游生物

本季調查共紀錄 5 門 86 屬 151 種。環評階段同季（105 年 8 月）共記錄 6 門 54 屬 68 種。與環評階段同季比較新記錄哈卡藻屬、角甲藻屬、鰭藻屬、翼甲藻屬、裸甲藻屬、環溝藻屬、異帽藻屬、帆鰭藻屬、後禿藻屬、禿頂藻屬、足甲藻屬、多溝藻屬、斯氏藻屬、舟管藻屬、覆石藻屬、顆石藻屬、花冠球藻屬、螺旋球藻屬、條結藻屬、輻環藻屬、輻襉藻屬、星臍藻屬、心孔藻屬、角狀藻屬、筒柱藻屬、短棘藻屬、等片藻屬、斑條藻屬、布紋藻屬、鹽生雙眉藻屬、菱板藻屬、海氏藻屬、旋鞘藻屬、泥生藻屬、斜脊藻屬、砂網藻屬、擬菱形藻屬、羅氏藻屬、粗紋藻屬及異刺矽鞭藻屬等 40 屬，未記錄裸藻屬、多甲藻屬、星杆藻屬、鞍鏈藻屬、梯形藻屬、指管藻屬、楔形藻屬及條紋藻屬等 8 屬。整體而言，因兩階段調查點位位置及數量不相同，故記錄物種有所差異。環評時期同季以角毛藻屬為優勢藻屬，本季則以束毛藻屬為優勢藻屬。

2. 動物性浮游生物

本季調查共紀錄 11 門 26 類群。環評階段同季（105 年 8 月）共記錄8門24類群。與環評階段同季比較新記錄其他刺絲胞動物幼生、口足類幼生、紐形動物幼生、星蟲幼生、雙殼貝類幼生及苔蘚蟲幼生等 6 類群，未記錄螢蝦類、糠蝦類、介形類及仔稚魚等 4 類群。整體而言，兩階段調查點位位置不相同，故記錄物種差異較大。環評時期同季以劍水蚤為優勢類群，本季則以哲水蚤為優勢類群。

3. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

本季調查共紀錄 11 目 13 科 13 種。環評階段同季（105 年 8 月）共記錄 6 目 11 科 13 種。與環評階段同季比較新記錄蟳、褐蝦、胖象牙貝、細小彈頭螺、花筍螺、日本笠蚶、卵形笠蚶、簾蛤、櫻蛤及馬氏扣海膽等 10 種，未記錄活額寄居蟹、哈氏仿對蝦、頑強黎明蟹、砂海星、海仙人掌、象牙鳳螺、球織紋螺、紅雲筍螺、顯眼櫛筍螺及厚蛤等 10 種。整體而言，因兩階段調查點位位置及數量不相同故物種組成有所差異，本季記錄物種豐度較高，本季記錄較多

細小彈頭螺故豐度較高。環評時期同季以鬚赤蝦為優勢物種，本季則以細小彈頭螺為優勢物種。

(二) 潮間帶生態

本季於 113 年 9 月 18 日執行潮間帶生態調查，底棲生物（蝦蟹螺貝類）共紀錄 9 目 15 科 22 種，未紀錄大型固著藻。調查結果多為一般海域常見物種。

由於環說階段因上岸段預定位置不同，調查點位與本計畫調查點位差異較大，為求在比較上的可參考性，僅整理本計畫調查點位較為相近之環說階段 106 年 7 月補充調查的 IT-N1 進行比較。

環說階段共記錄 12 目 19 科 20 種，本季與環說階段比較新記錄細粒玉黍螺、芝麻螺、斗笠螺、星笠螺、玉女蜑螺、花青螺、草蓆鐘螺、珠螺、黑潮笠藤壺、大駝石鱉、刺牡蠣、拖鞋牡蠣及花松螺等 13 種，未記錄環紋蟳、太平洋槍蝦、艾氏活額寄居蟹、頑強黎明蟹、日本岩瓷蟹、燐蟲、等指海葵、縱條磯海葵、花蛤、沙蠶及船蛸等 11 種。整體而言，本季新增物種多為螺貝類，減少物種多為蝦蟹類，兩季調查點位並不相同，環境有所差異，故物種組成有所差異。

四、魚類

(一) 成魚調查

本季於 113 年 8 月 4 日執行成魚調查，共捕獲 4 科 4 種 135 尾約 2 公斤的魚類。調查結果多為一般海域常見物種。

環說期及環差期共 7 次(季)的調查總捕獲 81 種魚類中，經濟性魚類約有 45 種(佔尾數 54%)，總漁獲重(84%)。

施工期間共 9 次(季)的調查總捕總捕獲 73 種魚類中，經濟性魚類約有 58 種(佔尾數 92%)，佔總漁獲重 92%，非經濟性漁獲重佔 8%。

營運期間共 6 次(季)的調查總捕總捕獲 39 種魚類中，經濟性魚類約有 30 種(佔尾數 73%)，佔總漁獲重 76%，非經濟性漁獲重佔 24%。本季風場內三條底拖網測線共捕獲 4 科 4 種 135 尾約 2.00 公斤的魚類。

整體而言，魚種數在 3 測線在各期的表現並未一致，T1 在施工期與營運期大致相當，但都少於環說期，T2 目前則是環說期>施工期 >營運期，T3 在環說期與施工期魚種數大致相當但都多於營運期；魚尾

數在 T1 環說期>施工期>營運期，T2 則是施工期>環說期。營運期，T3 則 3 期大致相當，可見本季各測線的魚類差異很大。

(二) 魚卵及仔稚魚調查

施工期間(110 年 2 月~112 年 5 月)共 10 季次，採獲魚卵 18,047 粒，鑑定出 26 科 44 類，其中以紅鰯齒鯛採獲豐度最高；採獲仔稚魚 525 尾，鑑定出 44 科 80 類，其中以七星底燈魚採獲豐度最高。

營運期間(112 年 8 月~113 年 9 月)共計 5 個季次，採獲魚卵 4,215 粒，鑑定出 21 科 30 類，其中以凹鰭牛尾魚採獲豐度最高；採獲仔稚魚 47 尾，鑑定出 15 科 19 類，其中以圓花鰹和日本緋鯉採獲豐度最高。

本季於 113 年 9 月 12 日執行魚卵及仔稚魚調查，本季共採獲 766 粒魚卵及仔稚魚 5 尾。調查結果多為一般海域常見物種。

東南海域十五季共採獲魚卵 22,262 粒及仔稚魚 572 尾，其中魚卵分屬 29 科 53 類及一未知類群(unknown)，仔稚魚分屬 46 科 90 類。魚卵總豐度為 11,400 粒/100 m^3。第一季為 1,190 粒/100 m^3、第二季為 939 粒/100 m^3、第三季為 1,228 粒/100 m^3、第四季為 477 粒/100 m^3、第五季為 225 粒/100 m^3、第六季為 279 粒/100 m^3、第七季為 252 粒/100 m^3、第八季為 2,413 粒/100 m^3、第九季為 551 粒/100 m^3、第十季為 856 粒/100 m^3、第十一季為 240 粒/100 m^3、第十二季為 374 粒/100 m^3、第十三季為 839 粒/100 m^3、第十四季為 901 m^3 及本季為 636 粒/100 m^3。整體而言，魚卵豐度第八季最高，以紅鰯齒鯛、白腹鯖、眼眶魚、日本鯷、黃鰭棘鯛、叫姑魚屬、藍圓鯵、印度牛尾魚及約氏笛鯛為優勢；仔稚魚總豐度為 389 尾/100 m^3。第一季為 83 尾/100 m^3、第二季為 3 尾/100 m^3、第三季為 22 尾/100 m^3、第四季為 22 尾/100 m^3、第五季為 75 尾/100 m^3、第六季為 27 尾/100 m^3、第七季為 7 尾/100 m^3、第八季為 89 尾/100 m^3、第九季為 5 尾/100 m^3、第十季為 9 尾/100 m^3、第十一季為 4 尾/100 m^3、第十二季為 4 尾/100 m^3、第十三季為 6 尾/100 m^3、第十四季為 26 尾/100 m^3 及本季第十五季為 7 尾/100 m^3。整體而言，仔稚魚豐度第八季最高，以七星底燈魚、日本鯡鯉、杜氏鰤、白腹鯖、大鱗鬼鮫、準大頭狗母魚、藍黑新雀鯛、鮣科及海鰌鰍科為優勢。

同一海域及季節之中，顯示出各魚種產卵場(spawning ground)及孵育場(feeding ground)可能會有所不同。而這樣的原因可能是因為點狀採樣（Snapshot）的結果所致（石，2013），由於魚卵及仔稚魚在海

中為塊狀分布，可能隨時間推移、潮汐(水團移動)(Castro et al., 2011)及日夜變化(Chiu, 1991)或是各魚種季節內生殖高峰(Álvarez et al., 2012)等而有所變動，因此可能造短期內魚卵及仔稚魚物種的差異，未來仍需要更多數據累積，方能較有系統地了解該海域浮游魚類物種組成變化。

五、水下攝影

本季於 113 年 10 月 18 日執行水下攝影調查，共記錄 4 目 17 科 21 種。B25 測站錄 4 目 15 科 18 種，優勢物種為褐臭肚魚、鈍頭錦魚及條紋豆娘魚；C01 測站記錄 2 目 7 科 7 種，優勢物種為鈍頭錦魚、條紋豆娘魚及褐臭肚魚。本次調查可發現魚類多集中於風機水下基礎周圍，遠離水下基礎約 5 公尺後較難拍攝到魚類活動，可能原因為能見度不佳且魚類多圍繞在水下基礎活動，導致一離開水下基礎就記錄不到魚類活動。本次調查有貼近水下基礎，結果也顯示有豐富物種活動，但離開水下基礎則幾乎沒有發現魚類活動，可以預見水下基礎的聚魚效果，且本次調查的魚類物種多為典型的岩礁區魚類，通常情況下是不會出現於本風場海域之中，可以看出離岸風機之水下基礎已經變成該海域的人工魚礁。

施工前未記錄物種，故不予比較。

施工中共記錄 1 目 1 科 2 種魚類，包含無法辨識之幼魚 1 種。營運期間第一次調查共記錄 1 目 10 科 15 種魚類，第二次調查共記錄 1 目 10 科 11 種，第三次調查共記錄 3 目 16 科 22 種，第四次調查共記錄 1 目 9 科 11 種，第五次調查共記錄 1 目 12 科 15 種，本次調查共記錄 4 目 17 科 21 種。營運期間各季次記錄 11~22 種魚類。

相較施工階段調查，營運期間調查結果可見記錄魚類明顯增多。施工前調查點位為大陸棚泥沙地環境，營運期因有離岸風機水下基礎，可作為人工魚礁使用，故記錄物種多為典型的岩礁區魚類。

六、水下噪音

本計畫風場目前為施工階段暨營運階段，歷季調查時間如下表 3.1.1-1 所示，說明如下：

表 3.1.1-1 本計畫歷季水下噪音調查時間

階段	季次	量測時間	備注
施工前調查階段	109 年第一季	109 年 2~3 月	—
	109 年第二季	109 年 5~6 月	—
	109 年第三季	109 年 8~9 月	—
	109 年第四季	109 年 11~12 月	—
施工階段	110 年第一季	110 年 2~3 月	尚未開始施工
	110 年第二季	110 年 5~6 月	開始打樁工程
	110 年第三季	110 年 8 月	打樁工程
	110 年第四季	110 年 12 月	停工 (未打樁)
	111 年第一季	111 年 1~2 月	停工 (未打樁)
	111 年第二季	111 年 4~5 月	打樁工程
	111 年第三季	111 年 7~9 月	完成打樁工程
	111 年第四季	111 年 11~12 月	—
	112 年第一季	112 年 1~2 月	—
	112 年第二季	112 年 4~5 月	—
施工暨營運階段	112 年第三季	112 年 7~8 月	—
	112 年第四季	112 年 10~11 月	—
	113 年第一季	113 年 1~2 月	—
	113 年第二季	113 年 4~5	—
	113 年第三季	113 年 7~8	—

(一) 背景噪音分析

1. 本季結果分析

時頻譜分析顯示兩量測點皆記錄到頻繁的船舶機械噪音。1-Hz band 及 1/3 Octave band 分析結果顯示，兩量測點最大變動量皆發生在 20Hz 之低頻帶。分析結果顯示，整體水下噪音變動趨勢與 Wenz curves 相近。

將本季各量測點資料進行 20 Hz 至 20k Hz 噪音總量計算，並以 5%、50%、95%表示各點位之噪音變動量，結果如圖 3.1.1-3 及表 3.1.1-2 所示，50%噪音位準資料顯示，SE-1 為 122.4 dB、SE-2 為 124.1 dB，兩點位聲壓位準總量整體無明顯差異，本季風場內聲壓位準總量約在 116.6 dB ~ 130.7 dB 之間。

表 3.1.1-2 本季 20~20k Hz 噪音位準總量計算 (dB re 1 μPa²)

	95%	75%	50%	25%	5%	平均值
SE-1	116.6	120.1	122.4	125.2	130.7	122.8
SE-2	119.5	122.4	124.1	126.2	129.2	124.3

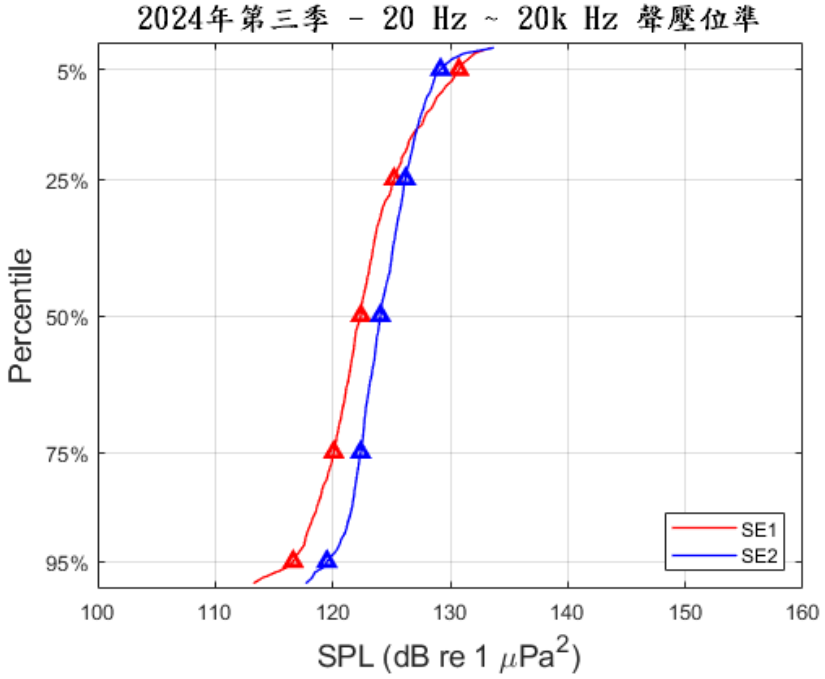


圖 3.1.1-3 本季 20~20k Hz 噪音位準總量計算

2. 歷次結果比較帶

由表 3.1.1-3 可知，本季 SE-1 噪音位準介於 116.6 dB 至 130.7 dB，50%噪音位準為 122.4 dB；本季量測結果高於上一季約 6.1 dB，也略高於 112 年同一季約 1.6 dB；近一年聲壓位準總量 50%介於 115.4 dB 至 124.5 dB，113 年第一季 115.4 dB 為近三年最低值，第二季 116.3 dB 為近三年次低值。

由表 3.1.1-4 可知，本季 SE-2 噪音位準介於 119.5 dB 至 129.2 dB，50%噪音位準為 124.1 dB；本季量測結果整體略高於上一季約 2.2 dB ~ 3.1 dB，與 112 年同一季相比，除 95%資料上升些微上升 3.6 dB 外，整體無明顯差異；近 12 季資料顯示，SE-2 之 50%聲壓位準總量無明顯變化(121.3 dB 至 126.4 dB)，而 113 年第二季之 121.3 dB 為近三年最低值。

統整 19 季調查結果，由噪音位準總量累積機率分布結果可知，施

工前風場內(SE-1、SE-2) 噪音位準總量介於 102.2 dB~131.0 dB，且 SE-1 略低於 SE-2；施工中風場內噪音位準總量介於 112.2 dB~145.1 dB，且於 110 年第二季正式開始打樁後，兩量測點皆有明顯上升且相似的情形；施工暨營運階段風場內噪音位準總量介於 110.6 dB~140.3 dB，與施工中比較，風場內有些微下降，但仍高於施工前之調查結果約 8~9 dB。

表 3.1.1-3　SE-1 20~20k Hz 噪音位準總量計算

SE-1	平均值	95%	50%	5%
109 年第一季	113.7	108.4	113.1	118.3
109 年第二季	116.1	110.3	115.7	121.0
109 年第三季	114.4	102.2	116.7	123.5
109 年第四季	118.1	112.0	117.7	123.7
110 年第一季	122.2	116.1	122.5	127.0
110 年第二季	139.5	129.9	140.8	144.1
110 年第三季	134.6	124.9	133.0	143.8
110 年第四季	125.5	120.2	125.1	130.1
111 年第一季	116.8	112.5	116.7	121.5
111 年第二季	120.0	113.4	118.4	136.7
111 年第三季	119.6	113.3	118.0	131.6
111 年第四季	121.6	112.2	121.5	132.1
112 年第一季	125.6	114.7	125.7	136.5
112 年第二季	126.9	114.6	129.6	140.3
112 年第三季	121.3	110.6	120.8	131.3
112 年第四季	125.4	111.9	124.5	139.3
113 年第一季	116.4	110.7	115.4	125.1
113 年第二季	117.7	111.8	116.3	126.5
113 年第三季	122.8	130.7	122.4	116.6

表 3.1.1-4　SE-2 20~20k Hz 噪音位準總量計算

SE-2	平均值	95%	50%	5%
109 年第一季	122.8	116.6	122.7	128.7
109 年第二季	124.9	118.8	124.8	130.0
109 年第三季	125.1	118.5	124.7	131.0
109 年第四季	118.8	113.0	118.5	123.9
110 年第一季	126.4	120.8	126.2	132.3
110 年第二季	132.8	122.6	132.2	142.0
110 年第三季	132.8	123.1	133.2	145.1
110 年第四季	124.8	120.8	124.2	131.3
111 年第一季	128.3	117.5	124.2	143.3
111 年第二季	127.3	119.9	126.4	135.9
111 年第三季	123.7	118.0	122.0	133.2
111 年第四季	122.1	116.8	122.0	127.8
112 年第一季	121.6	116.4	121.4	126.9
112 年第二季	126.0	119.1	125.8	133.0
112 年第三季	124.6	115.9	125.3	130.5
112 年第四季	122.6	117.2	122.5	128.3
113 年第一季	122.2	117.0	122.1	127.1
113 年第二季	121.4	117.3	121.3	126.5
113 年第三季	124.3	129.2	124.1	119.5

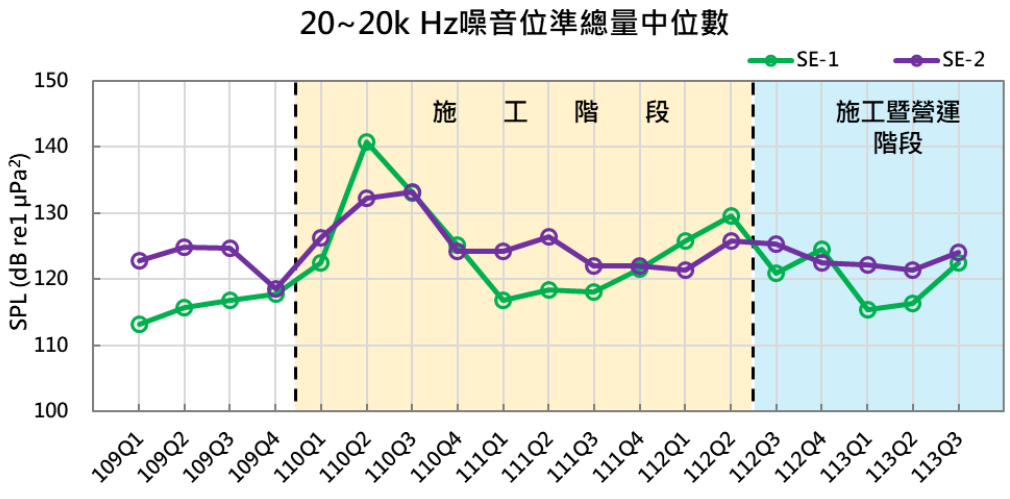


圖 3.1.1-4　各季 20~20k Hz 噪音位準總量計算

(二) 海豚聲音偵測

1. 本季結果分析

本季總錄音時間 720 小時中，SE-1 有 32 小時偵測到哨叫聲共 363 次；喀答聲共 14,402 次，時間比為 4.4%；SE-2 有 17 小時偵測到哨叫聲共 254 次；喀答聲共 4,422 次，時間比為 2.4%。

2. 歷季結果比較

本季量測結果與上季比較結果發現 (表 3.1.1-5~6)，SE-1 在本季鯨豚活動時數比上季結果增加 13 小時，而 SE-2 與上季結果相當。比較去年同季資料顯示，SE-1 偵測率增加 3.0 % (22 小時)，哨叫聲和喀答聲次數分別增加 168 次和 3,953 次。SE-2 偵測率增加 1.8 % (13 小時)，哨叫聲和喀答聲次數分別增加 198 次和 3,797 次，此結果亦是因監測月份及物種出現的隨機性所造成該海域鯨豚偵測頻率而有所差異。

分析 109 年~迄今之監測資料，結果顯示風場的鯨豚活動時數經過打樁施工階段後，其偵測率會稍微下降，但仍會偵測到鯨豚活動蹤跡，打樁施工結束後，鯨豚偵測率則會慢慢增加。

本計畫風場於 112 年第三季已進入施工暨營運階段，仍須持續監測以瞭解該海域鯨豚活動受工程干擾影響之變化，以供後續相關單位建立鯨豚保育對策之參考。

表 3.1.1-5 各季哨叫聲偵測結果

季別	點位	監測時數	偵測次數	偵測時數	偵測率 (偵時/監時)
109 年第一季	SE-1	-	-	-	-
	SE-2	720	0	0	0.0%
109 年第二季	SE-1	720	416	8	1.1%
	SE-2	720	421	13	1.8%
109 年第三季	SE-1	720	844	15	2.1%
	SE-2	720	514	5	0.7%
109 年第四季	SE-1	720	149	4	0.6%
	SE-2	720	153	11	1.5%
110 年第一季	SE-1	720	1,707	34	4.7%
	SE-2	720	502	13	1.8%
110 年第二季	SE-1	24	0	0	0.0%
	SE-2	720	45	2	0.3%
110 年第三季	SE-1	24	0	0	0.0%
	SE-2	504	101	5	0.99%
110 年第四季	SE-1	24	699	12	50.0%
	SE-2	192	2,456	5	2.6%
111 年第一季	SE-1	720	1,237	12	1.7%
	SE-2	24	0	0	0.0%
111 年第二季	SE-1	720	405	4	0.6%
	SE-2	720	195	5	0.7%
111 年第三季	SE-1	720	289	5	0.7%
	SE-2	24	0	0	0.0%
111 年第四季	SE-1	720	8,540	22	3.1%
	SE-2	720	2,733	27	3.8%
112 年第一季	SE-1	720	2,053	41	5.7%
	SE-2	720	754	14	1.9%

表 3.1.1-5各季哨叫聲偵測結果(續)

季別	點位	監測時數	偵測次數	偵測時數	偵測率 (偵時/監時)
112 年第二季	SE-1	720	4,025	19	2.6%
	SE-2	720	2,087	12	1.7%
112 年第三季	SE-1	720	195	10	1.4%
	SE-2	720	56	4	0.6%
112 年第四季	SE-1	720	1,805	18	2.5%
	SE-2	720	1,901	9	1.3%
113 年第一季	SE-1	720	1,395	40	5.6%
	SE-2	720	425	16	2.2%
113 年第二季	SE-1	720	579	19	2.6%
	SE-2	720	2,498	17	2.4%
113 年第三季	SE-1	720	363	32	4.4%
	SE-2	720	254	17	2.4%

表 3.1.1-6 各季喀答聲偵測結果

季別	點位	監測時數	偵測次數	偵測時數	偵測率 (偵時/監時)
109 年第一季	SE-1	-	-	-	-
	SE-2	720	0	0	0.0%
109 年第二季	SE-1	720	2,953	8	0.01%
	SE-2	720	1,801	13	1.8%
109 年第三季	SE-1	720	6,092	15	2.1%
	SE-2	720	1,265	5	0.7%
109 年第四季	SE-1	720	1,496	4	0.6%
	SE-2	720	306	11	1.5%
110 年第一季	SE-1	720	2,250	34	4.7%
	SE-2	720	1,371	13	1.8%
110 年第二季	SE-1	24	0	0	0.0%
	SE-2	720	32	2	0.3%
110 年第三季	SE-1	24	0	0	0.0%
	SE-2	504	1,166	5	0.99%
110 年第四季	SE-1	24	699	12	50.0%
	SE-2	192	2,456	5	3%
111 年第一季	SE-1	720	6,811	12	1.7%
	SE-2	24	0	0	0.0%
111 年第二季	SE-1	720	2,335	4	0.6%
	SE-2	720	1,160	5	0.7%
111 年第三季	SE-1	720	689	5	0.7%
	SE-2	24	0	0	0.0%
111 年第四季	SE-1	720	20,527	22	3.1%
	SE-2	720	22,408	27	3.8%
112 年第一季	SE-1	720	31,800	41	5.7%
	SE-2	720	15,236	14	1.9%

表 3.1.1-6各季喀答聲偵測結果(續)

季別	點位	監測時數	偵測次數	偵測時數	偵測率 (偵時/監時)
112 年第二季	SE-1	720	7,184	19	2.6%
	SE-2	720	7,548	12	1.7%
112 年第三季	SE-1	720	10,449	10	1.4%
	SE-2	720	625	4	0.6%
112 年第四季	SE-1	720	12,354	18	2.5%
	SE-2	720	9,528	9	1.3%
113 年第一季	SE-1	720	13,755	40	5.6%
	SE-2	720	4,285	16	2.2%
113 年第二季	SE-1	720	14,280	19	2.6%
	SE-2	720	14,482	17	2.4%
113 年第三季	SE-1	720	14,402	32	4.4%
	SE-2	720	4,422	17	2.4%

七、海域水質

海域水質分析如表 3.1.1-7，本季監測結果各測站各測值均屬正常海域範圍內且符合乙類海域海洋環境品質標準。本季海域水質監測結果與環境影響說明書期間及歷次調查結果相比，無異常之情形。

表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表

監測日期		環評期間	施工前監測				海洋環境品質乙類標準
		105.10.20 105.12.11 106.01.04	109.02.02 109.02.25	109.04.15 109.04.20	109.07.08 109.07.20	109.12.27	
pH	—	8.0~8.2	8.2 ~8.3	8.2 ~8.3	8.2	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	24.1~29	18.6 ~23.7	22.9~26.2	29.4~30.9	17.6~18.7	—
溶氧量	(mg/L)	5.0~7.8	6.1~7.3	6.3~6.9	6.3~6.7	6.3~6.7	5.0 以上
鹽度	(psu)	32.6~34.7	33.5~33.9	33.6~34.3	33.6~34.1	33.5~33.9	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	<10~90	<10~20	<10~95	<10~65	20~95	—
葉綠素 a	(μg/L)	—	0.4~1.6	0.5~1.5	0.2~0.7	0.4~1.1	—
生化需氧量	(mg/L)	<2.0	0.5~0.7	0.5~0.7	0.5~0.7	0.5~0.7	3 以下
懸浮固體	(mg/L)	3.1~12.6	2.5~13.5	1.9~5.2	2.8~10.4	4.9~15.4	—
氨氮	(mg/L)	0.01~0.09	N.D.~0.04	0.01~0.03	0.01~0.04	N.D.~0.05	—
硝酸鹽	(mg/L)	0.006~0.99	N.D.~0.15	N.D.~0.21	N.D.~0.13	0.42~0.78	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.~0.14	N.D.~0.03	N.D.	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	ND~0.53	N.D.~0.059	N.D.~0.076	N.D.~0.027	N.D.~0.027	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.092~0.552	0.383~1.022	0.392~0.991	0.340~0.718	0.389~0.609	—

表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 1)

監測日期		施工期間監測					海洋環境品質乙類標準
		110.02.22 110.03.05	110.05.04 110.05.10	110.08.11 110.08.13	110.11.05	111.02.28	
pH	—	8.1~8.3	8.2~8.3	8.1~8.4	8.2~8.3	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	17.5~25.7	25.2~26.9	27.1~27.9	25.5~26.1	17.2~17.9	—
溶氧量	(mg/L)	6.2~6.8	6.2~6.7	6.3~6.6	6.4~6.6	6.5	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.4~33.8	33.6~33.9	32.6~34.2	33.7~33.8	33.6~33.9	—
大腸桿菌群	(CFU/ 100mL)	<10~40	<10~15	50~540	<10~85	<10~10	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.5~1.3	0.3~0.6	0.3~1.0	0.7~1.5	0.574~1.14	—
生化需氧量	(mg/L)	0.5~0.6	0.6~0.9	0.8~1.2	0.6~0.9	0.9~1.2	3 以下
懸浮固體	(mg/L)	2.0~10.0	1.7~9.6	1.9~8.5	6.4~11.8	3~7.4	—
氨氮	(mg/L)	N.D.~0.02	0.01~0.03	N.D.~0.03	N.D.~0.02	N.D.~0.014	—
硝酸鹽	(mg/L)	N.D.~0.61	N.D.~0.069	N.D.~0.35	0.07.~0.32	0.29~0.83	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.~0.31	N.D.	N.D.	N.D.~0.03	N.D.~0.02	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.~0.074	N.D.~0.069	N.D.	N.D.~0.045	0.034~0.063	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.346~0.578	0.398~0.652	0.275~0.513	0.314~0.700	0.63~0.93	—

表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 2)

監測日期		施工期間監測				海洋環境品質乙類標準
		111.04.22	111.11.13	112.02.13	112.04.11	
pH	—	8.2	8.2	8.2	8.2	7.5~8.5
水溫	℃	25.0~25.8	23.1~23.8	21.6~22.0	19.9~20.7	—
溶氧量	(mg/L)	6.5~6.6	6.3~6.4	6.4~6.6	6.4~6.6	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.6~33.9	33.6~33.8	33.4~33.5	33.4~33.9	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	<10~20	<10~60	<10~80	<10~1.9*10^2	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.140~0.369	0.335~2.72	0.454~0.938	0.310~1.188	—
生化需氧量	(mg/L)	0.6~0.7	0.7~1.3	0.7~1.0	0.6~1.2	3 以下
懸浮固體	(mg/L)	2.5~13	2.3~7.3	2.1~4.7	2.6~5.0	—
氨氮	(mg/L)	N.D.~0.05	N.D.~0.03	N.D.~0.04	N.D.	—
硝酸鹽	(mg/L)	N.D~0.128	N.D.~1.34	N.D.~0.23	N.D.~0.22	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D	N.D.	N.D.~0.01	N.D.~0.02	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D	N.D.	N.D.	N.D.	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.68~0.84	0.697~0.842	0.626~0.801	0.600~0.737	—

表 3.1.1-7　歷次海域水質監測結果分析表(續 3)

監測日期		施工暨營運期間監測					海洋環境品質乙類標準
		112.07.10	112.10.20	113.01.18	113.04.29	113.07.15	
pH	—	8.2	8.2	8.2	8.1~8.2	8.1~8.2	7.5~8.5
水溫	℃	30.8~31.4	27.3~28.1	20.0~20.8	25.8~26.3	27.8~28.3	—
溶氧量	(mg/L)	6.2~6.3	6.4~6.6	6.5~6.7	6.3~6.6	6.3~6.6	5.0 以上
鹽度	(psu)	33.6~33.8	33.5~33.7	34.2~34.6	33.0~33.4	33.0~33.4	—
大腸桿菌群	(CFU/100mL)	15~95	<10~40	<10.0	<10.0~70.0	15.0~85.0	—
葉綠素 a	(μg/L)	0.2~0.6	0.081~0.594	0.200~0.700	0.369~1.828	0.000~0.200	—
生化需氧量	(mg/L)	0.8~1.2	0.7~0.9	0.7~0.9	0.7~0.9	0.8~1.0	3 以下
懸浮固體	(mg/L)	0.07~0.44	3.4~4.1	4.3~5.1	2.8~3.6	2.9~3.6	—
氨氮	(mg/L)	N.D.	N.D.	0.635~0.772	N.D.~0.103	N.D.~0.018	—
硝酸鹽	(mg/L)	0.62~0.79	N.D. ~0.06	N.D.~0.75	N.D.~0.20	N.D.~1.06	—
亞硝酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D.	0.017~0.030	N.D.	N.D.	—
正磷酸鹽	(mg/L)	N.D.	N.D. ~0.023	N.D.~0.024	N.D.	N.D.	—
矽酸鹽	(mg/L)	0.615~0.786	0.583~0.724	0.635~0.772	0.581~0.746	0.553~0.722	—

3.1.2 異常情況與因應對策

本季鳥類長期監測設備由於監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗力因素，進而影響鳥類監測系統之穩定性，導致目前收集資料仍相當有限，詳見表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1　本次監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策及執行成效
本計畫因監測系統遠端存取系統之技術複雜性及嚴峻氣候海象等不可抗拒情形，影響鳥類監測設備之穩定性甚至造成監測設備故障或損毀，進而導致鳥類監測系統遠端操控與資料存取相對有限。	已針對各個監測設備執行相應措施與改善方案。

3.2 建議事項

無。

參考文獻

一、鳥類生態

1. Aumüller, R., L. Bach, H. Baier, H. Behm, A. Beiersdorf, M. Bellmann, ... & M. Boethling. 2013. Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4).
2. Camphuysen, C. J., A. D. Fox, M. F. Leopold, I. K. Petersen. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments.
3. Sutherland, W.J. 1996. Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press. 336
4. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2023。臺灣鳥類名錄。取自 http://www.bird.org.tw/images/docs/2023 年鳥類名錄 Fin_20140710.pdf。
5. 行政院環境部。2011。動物生態評估技術規範。環署綜字第 1000058655C 號。
6. 林文宏。2020。猛禽觀察圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺北市。216 頁。
7. 廖本興。2022。臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇-增訂版。晨星出版有限公司，臺中市。512 頁。
8. 廖本興。2021。臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇-增訂版。晨星出版有限公司，臺中市。544 頁。.

二、鯨豚生態

1. Arvidsson, R., and Molander, S. (2012) Screening environmental risk assessment of grease and oil emissions from off-shore wind power plants. Chalmers University of Technology, 66, 414-424.
2. Bailey, H., Senior, B., Simmons, D., Rusin, J., Picken, G. and Thompson, P. M. (2010). Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. Marine Pollution Bulletin, 60(6), 888-897.
3. Carstensen, J., Henriksen, O.D., Teilmann, J., 2006. Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). Marine Ecology–Progress Series 321, 295– 308.

4. Diederichs, A., Nehis, G., Dahne, M., Adler, S., Koschinski, S., Verfuss, U.K., 2008.Methodologies for Measuring and Assessing Potential Changes in Marine Mammal Behaviour, Abudnance or Distribution from Construction, Operation and Decommissioning of Offshore Windfarms. BioConsult SH report to COWRIE Ltd.
5. Erbe, C. 2012. Effects of Underwater Noise on Marine Mammals. In Popper A. N. and Hawkins A. D. (Eds.): The Effects of Noise on Aquatic Life (pp. 17–22), Springer, New York.
6. Forney, K. A., Southall, B. L., Slooten, E., Dawson, S., Read, A. J., Baird, R. W. and Brownell Jr, R. L. 2017. Nowhere to go: noise impact assessments for marine mammal populations with high site fidelity. Endangered Species Research, 32, 391-413.
7. Gill, A. B. 2005. Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. Journal of Applied Ecology 42, 605–615.
8. Hammar, L., Wikström, A., and Molander, S. (2014) Assessing ecological risks of offshore wind power on Kattegat cod. Renewable Energy, 66, 414-424.
9. Hammar, L., Perry, D., and Gullström, M. (2015). Offshore wind power for marine conservation. Open Journal of Marine Science, 6(1), 66-78.
10. International Union for Conservation of Nature. 2018. The IUCN red list of threatened species. Accessed October 1, 2018.
11. Leonhard, S. B., Stenberg, C., & Støttrup, J. G. (Eds.). (2011). Effect of the Horns Rev 1 offshore wind farm on fish communities: follow-up seven years after construction (p. 30). Danish Energy Authority.
12. Parra, G. J. 2006. Resource partitioning in sympatric delphinids: space use and habitat preferences of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins. Journal of Animal Ecology 74:862-874.
13. Rolland, R.M., Parks, S.E., Hunt, K.E., Castellote, M., Corkeron, P.J., Nowacek, D.P., Wasser, S.K., and Kraus, S.D. 2014. Evidence that ship noise increases stress in right whales. Proceedings of the Royal Society B. DOI: 10.1098/rspb.2011.2429.
14. Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. and Piper, W. 2006. Effects of Offshore Wind Farm Noise on Marine Mammals and Fish. biota, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.
15. Tricas, T. (2011) Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species. DIANE Publishing.

16. Wang, J. Y., and Araújo-Wang, C. 2018. Sousa chinensis ssp. taiwanensis (Amended Version of 2017 Assessment). IUCN Red List of Threatened Species 2018: e. T133710A122515524.
17. Wilhelmsson, D., Malm, T. and Ohman, M.C. 2006. The influence of offshore windpower on demersal fish. ICES Journal of Marine Science 63, 775–784.
18. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2020。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。109 年第一季環境監測報告。
19. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2020。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。109 年第二季環境監測報告。
20. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2020。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。109 年第三季環境監測報告。
21. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2020。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。109 年第四季環境監測報告。
22. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2021。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。110 年第一季環境監測報告。
23. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2021。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。110 年第二季環境監測報告。
24. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2021。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。110 年第三季環境監測報告。
25. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司，2021。大彰化西南離岸風力發電計畫環境監測工作。110 年第四季環境監測報告。
26. 大彰化西南離岸風力發電股份有限公司籌備處，2018。大彰化西南離岸風力發電計畫，環境影響說明書(定稿本)。
27. 楊瑋誠、周蓮香、陳琪芳、李沛沂，2020。離岸風電場近海鯨豚族群健康評估與水下聲景資料建置。國家海洋研究院，委託研究報告 NAMR-109-013。

三、海域生態

1. Conway, D. V. 2012. Marine Zooplankton of Southern Britain-Part 1: Radiolaria, Heliozoa, Foraminifera, Ciliophora, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nemertea, Rotifera and Mollusca. Occasional Publication of the Marine Biological Association, No.25, p.138.
2. Conway, D. V. 2012. Marine Zooplankton of Southern Britain-Part 2: Arachnida, Pycnogonida, Cladocera, Facetotecta, Cirripedia and Copepoda. Occasional Publication of the Marine Biological Association, No.26, p.163.
3. Conway, D. V. P. 2015. Marine Zooplankton of Southern Britain. Part 3: Ostracoda, Stomatopoda, Nebaliacea, Mysida, Amphipoda, Isopoda,

Cumacea, Euphausiacea, Decapoda, Annelida, Tardigrada, Nematoda, Phoronida, Bryozoa, Entoprocta, Brachiopoda, Echinodermata, Chaetognatha, Hemichordata and Chordata, No.27, p.271.

4. Omura, T., M. Iwataki, V.M. Borja, H. Takayama, and Y. FukuyT., M. Iwataki, V.M. Borja, H. Takayama, and Y. Fukuyo. 2012. Marine phytoplankton of the Western Pacific. Kouseisha Kouseikaku Co., Ltd., Tokyo. p.160.
5. Tomas, C. R. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. p.874
6. 山路勇。1983。日本海洋プランクトン図鑑。保育社，大阪市。133 頁。
7. 末友靖隆、松山幸彦、上田拓史、上野俊士郎、久保田信、鈴木紀毅、木元克典、佐野明子、副島美和、濱岡秀樹、中島篤巳。2013。日本の海産プランクトン図鑑第二版。共立出版，東京都。288 頁。
8. 環境部。2002。水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法（環署檢字第 0910024279 號公告）。
9. 環境部。2003。水中浮游植物採樣方法-採水法（環署檢字第 0920067727A 號公告）。
10. 環境部。2004。海洋浮游動物檢測方法（環署檢字第 0930012374 號公告）。
11. 環境部。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則（環署檢字第 0930089721A 號公告）
12. 環境部。2004。硬底質海域表棲生物採樣通則（環署檢字第 0930089721B 號公告）。
13. 環境部。2007。海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A 號）。
14. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
15. 若林香織、田中祐志、 阿部秀樹。2017。美しい海の浮遊生物図鑑。文一総合出版，東京都。180 頁。
16. 南雲保、鈴木秀和、佐藤晋也。2018。珪藻観察図鑑：ガラスの体を持つ不思議な微生物「珪藻」の、生育環境でわかる分類と特徴。誠文堂新光社，東京都。240 頁。
17. 陳天任、廖偉智。2008。台灣蝦蛄誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，200 頁。
18. 陳天任。2007。台灣寄居蟹類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市。365 頁。
19. 陳天任。2009a。台灣鎧甲蝦類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，309 頁。

20. 陳天任。2009b。台灣蟹類誌 I（緒論及低等蟹類）。國立臺灣海洋大學，基隆市，208 頁。
21. 游祥平、陳天任。1993。原色臺灣對蝦圖鑑。南天書局有限公司，臺北市。183 頁。
22. 黃榮富、游祥平。1997。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海洋生物博物館，屏東縣。181 頁。
23. 廖運志。1996。台灣產甲殼口足目之分類研究。國立海洋大學海洋生物所碩士論文。135 頁。
24. 賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。348 頁。
25. 戴愛雲、楊思諒、宋玉枝、陳國孝。1986。中國海洋蟹類。海洋出版社，北京市。642 頁。
26. 王嘉祥、劉烘昌。2010。台灣海岸濕地常見 45 種螃蟹圖鑑。社團法人台北市野鳥學會，臺北市。80 頁。
27. 環境部。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則（環署檢字第 0930089721A 號公告）。
28. 環境部。2004。硬底質海域表棲生物採樣通則（環署檢字第 0930089721B 號公告）。
29. 環境部。2007。海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A 號）。
30. 陳天任。2007。台灣寄居蟹類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市。365 頁。
31. 陳育賢。2001a。台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（一）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
32. 陳育賢。2001b。台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（二）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
33. 趙世民、蘇焉。2005。台灣海岸濕地觀察事典。晨星出版有限公司，臺中市。208 頁。
34. 經濟部水利署第二河川分署。2011。苗栗海岸復育研究（1/2）期末報告。取自 https://www.wra02.gov.tw/media/11258/1921682533-robocopy-32ap-river_web-gipnull-sys-public-data-178172871.pdf。

四、魚類

1. 人工魚礁漁業效益調查及可行性評估(2011、2015)行政院農業部年度科技計畫研究報告。
2. 人工魚礁完全手冊, V1-6。漁業署（2012）https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=web_structure&id=181
3. 邵廣昭、陳靜怡。2003。魚類圖鑑。遠流出版社。台北市。431 頁。

4. 張瑩玲、廖正信(2010)應用船位系統資料探究臺灣西南與澎湖海域火誘網漁業之漁場分布特性國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。
5. 中坊徹次等(2013)日本產魚類檢索-第三版。東京：東海大學出版會。
6. 王琬婷、廖正信(2014)臺灣澎湖及西南部海域火誘網漁業之時空配置。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。
7. Dong Energy 能源股份有限公司(2016)大彰化離岸風力發電計畫CHW01~04-海域生態調查環境影響評估期末報告。
8. 邵廣昭、劉仁銘(2015)苗栗縣人工魚礁區漁業效益調查礁區調查可行性評估。苗栗縣政府。
9. 台灣魚類資料庫。http://fishdb.sinica.edu.tw。
10. 黃柏崴 (2016) 臺灣西北沿海石首魚科之聲音特徵與時空變異。國立東華大學 海洋生物研究所 碩士論文。
11. 邵廣昭 （2018） 離岸風機兼具人工魚礁及海洋保護區的正面效益。海洋及水下科技季刊，28（3）：3-9。
12. 劉莉蓮等(2017~2018) 離岸風力發電對海洋生態影響之調查與評估-子計畫 III—雲彰隆起海域底質環境與底棲生物生態。科技部整合型計畫。
13. 李承錄、趙健順(2020)海洋博物誌。城邦文化事業股份有限公司-麥浩斯出版。
14. 李承錄、趙健順(2022) 海洋博物誌 2。城邦文化事業股份有限公司-麥浩斯出版。
15. 能源署 (2018-2020) 離岸風場海洋生態研析-示範風場營運期海洋生態監測作業研究(摘要版)，委託觀察家生態顧問有限公司執行。
16. 澀谷正信 （2024） 創造與當地社區和漁業共存、共榮的離岸風力發電(第 2 部分)。發行人 久船美穗子；出版商 KK 長賣家。
17. 邵廣昭、邵奕達（2022）離岸風力發電對魚類及與業的影響評估。海洋及水下科技季刊。Vol.28 (3): 27-33
18. Andersson, M.H. (2011) Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral dissertation. Stockholm University.
19. Andersson, M.H., Sigray, P., Persson, L.K., (2011b) Operational wind farm noise and shipping noise compared with estimated zones of audibility for four species of fish. J. Acoust. Soc. Am. 129 (4). 2498-2498.
20. Ashley, M. (2014) The implications of co-locating marine protected areas around offshore wind farms. Doctoral Dissertation, University of Plymouth, UK, 407 pp.

21. Bergström, L., L. Kautsky, T. Malm, R. Rosenberg, M. Wahlberg, N.Å. Capetillo, and D. Wilhelmsson. (2014) Effects of offshore wind farms on marine wildlife—A generalized impact assessment. Environmental Research Letters 9(3):034012, https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034012.
22. Bergström, L., I. Lagenfelt, F. Sundqvist, I. Andersson, M.H. Andersson, and P. Sigray. (2013a) Study of the Fish Communities at Lillgrund Wind Farm: Final Report from the Monitoring Programme for Fish and Fisheries 2002–2010. On behalf of Vattenfall
23. Bergström, L., F. Sundqvist, and U. Bergström. (2013b) Effects of an offshore wind farm on temporal and spatial patterns in the demersal fish community. Marine Ecology Progress Series 485:199–210,https://doi.org/10.3354/meps10344
24. BOEM (2021) ENVIRONMENTAL STUDIES：Electromagnetic Fields (EMF) & Marine Life. https://www.boem.gov/sites/default/files/documents/renewable-energy/mapping-and-data/Electromagnetic-Fields-Offshore-Wind-Facilities.pdf
25. Busch, M., K. Gee, B. Burkhard, M. Lange, and N. Stelljes. (2011). Conceptualizing the link between marine ecosystem services and human well-being: the case of offshore wind farming. Int. J. Biodiv. Sci. Ecosyst. Serv. Manage., 7:190–203
26. Chang, H. Y., Lin, T. H., Anraku, K., & Shao, Y. T. (2018). The effects of continuous acoustic stress on ROS levels and antioxidant-related gene expression in the Black Porgy (Acanthopagrus schlegelii). Zoological studies, 57.
27. Chen,H. Y., Y. C. Liao, C. Y. Chen, J. I. Tsai, L. S. Chen and K. T. Shao* (2015) Long-term monitoring dataset of fish assemblages impinged at nuclear power plants in northern Taiwan. Scientific Data 2: 150071. DOI:10.1038/sdata.2015.71.
28. Chen, H.Y., K.T. Shao, C.Y. Chen (2020) Recovery and variation of the coastal fish community following a cold intrusion event in the Penghu Islands, Taiwan. PLOS ONE E 15(9): e0238550.
29. Clarke, K. R., and R. N. Gorley. (2006) Primer v6: User manual/tutorial. PRIMER-E Ltd, Plymouth.
30. Clark, C. W., Ellison, W. T., Southall, B. L., Hatch, L., Van Parijs, S. M., Frankel, A., & Ponirakis, D. (2009). Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions,

analysis, and implication. Marine Ecology Progress Series, 395, 201-222.

31. Coates, D. A., D.-A. Kapasakali, M. Vincx, J. Vanaverbeke. (2016). Short-term effects of fishery exclusion in offshore wind farms on macrofaunal communities in the Belgian part of the North Sea. Fish. Res., 179: 131–138
32. Degraer, S., DA Carey, JWP Coolen, ZL Hutchison, F. Kerckhof, B. Rumes, J. Vanaverbeke。2020. Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: A synthesis. Oceanography 33(4):48-57，https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.405。
33. Gill, A.B., S. Degraer, A. Lipsky, N. Mavraki, E. Methratta, R. Brabant, (2016) Setting the Context for Offshore Wind Development Effects on Fish and Fisheries. Oceanography Vol. 33 (4) 18-127.
34. Gray, M., P.-L. Stromberg, and D. Rodmell. (2016). Changes to Fishing Practices around the UK as a Result of the Development of Offshore Wind farms – Phase 1 (Revised). The Crown Estate, 121 pages. ISBN: 978-1-906410-64-3.
35. Guh, Y. J., Tseng, Y. C., & Shao, Y. T. (2021). To cope with a changing aquatic soundscape: Neuroendocrine and antioxidant responses to chronic noise stress in fish. General and comparative endocrinology, 314, 113918.
36. Harding, H.R., T.A.C. Gordon, E. Eastcott, S.D. Simpson, and A.N. Radford. (2019) Causes and consequences of intraspecific variation in animal responses to anthropogenic noise. Behavioral Ecology 30(6):1,501–1,511, https://doi.org/10.1093/beheco/arz114.
37. Hong. E. (2000) The future impact of the Tanshui Habor on it’s nearby coastal environment. Ecological and Environmental Symposium of Tanshui estuary. Oct. 14-15, 2000. Academia Sinica, Taipei.
38. Leonhard, S.B.; Stenberg, C. & Stottrup, J. (Eds.) 2011. Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction. DTU Aqua. Orbicon. DHI, NaturFocus. Report commissioned by The Environmental Group through contract with Vattenfall Vindkraft A/S. DTU Aqua-report No 246-2011. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark. 66 p.+ Appendicies
39. Lin, H. J., Shao, K. T. (1999) Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. Bulletin of marine science 65(3):775-794.
40. Langhamer, O. (2012). Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: State of the art. Sci. World J. Article ID 386713, 8 pages. doi:10.1100/2012/386713.

41. Methratta E. T. & W. R. Dardick (2019) Meta-Analysis of Finfish Abundance at Offshore Wind Farms, Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 27:2, 242-260, DOI: 10.1080/23308249.2019.1584601

42. Mangi, S. C. (2013). The impact of offshore wind farms on marine ecosystems: a review taking an ecosystem services perspective. Proc. IEEE, 101: 999–1009 doi:10.1109/

43. MIT Technical Review, (2017) New study: Offshore wind creates new homes for fish. MIT Technical Review, 22， September 2017.

44. Raoux, A., S. Tecchio, J.-P. Pezy, G. Lassalle, S. Degraer, D. Wilhelmsson, M. Cahera, B. Ernande, C. Le Guen, M. Haraldsson, K. Grangere, F. Le Loc'h, J.-C. Dauvin, and N. Niquil. (2017) Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web functioning. Ecol. Ind., 72: 33–46.

45. Rodmell, D., and Johnson, M. (2005). The development of marine based wind energy generation and inshore fisheries in UK Waters: Are They Compatible?. Report by University of Hull. pp 38.

46. Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D. et al. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. Nature 592, 397–402https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z.

47. Siddagangaiah, S., Chen, C.F., Hu W.C.,. Danovaro R & Pieretti, N. (2021) Silent winters and rock-and-roll summers: The long-term effects of changing oceans on marine fish vocalization. Ecological indicator., Vol.125 June 2021, 107456.

48. Steven Degraer*, Drew A. Carey, Joop W.P. Coolen, Zoë L. Hutchison, Francis Kerckhof, Bob Rumes, Jan Vanaverbeke (2020) Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: A synthesis. Oceanography | Vol.33, No.4: 48-57

49. Vrooman, J., Schild, G., Rodriguez, A.G., van Hest, F., (2019). North Sea wind farms: ecological risks and opportunities. North Sea Foundation, Utrecht, the Netherlands.

50. Westerberg, H. (1994) Fiskeriundersökningar vid havsbaserat vindkraftverk 1990–1993. Fisk Utredningskont Jön Rapp 5:1–44.

51. Winter, H.V., G. Aartsw, and O.A. van Keeken. (2010) Residence Time and Behaviour of Sole and Cod in the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ). Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, 50 pp.

52. Wilhelmsson, D., Malm, T., Thompson, R., Tchou, J., Sarantakos, G.,

McCormick, N., Luitjens, S., Gullström, M., Patterson Edwards, J.K., Amir, O. and Dubi, A. (eds.) (2010). Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of off shore renewable energy. Gland, Switzerland: IUCN. 102pp.

五、水下攝影

1. 環境部。2007。海洋生態評估技術規範。環署綜字第 0960058664A 號公告。
2. 邵廣昭、陳靜怡。2014。魚類圖鑑－臺灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺北市。431 頁。
3. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
4. 邵廣昭。2024。臺灣魚類資料庫。取自 http://fishdb.sinica.edu.tw。
5. 陳天任。2009a。臺灣鎧甲蝦類誌。國立臺灣海洋大學，基隆市，311 頁。
6. 陳天任。2009b。台灣蟹類誌 I(緒論及低等蟹類)。國立臺灣海洋大學，基隆市，208 頁。
7. 賴景陽。2005。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版，臺北市。384 頁。
8. 陳育賢。2001a。臺灣自然觀察圖鑑－海岸生物（一）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
9. 陳育賢。2001b。臺灣自然觀察圖鑑－海岸生物（二）。渡假出版社有限公司，臺北市。279 頁。
10. Lüdeke, J. 2018. Exploitation of offshore wind energy. In M. Salomon & T. Markus (Eds.), Handbook on Marine Environment Protection (pp. 165-188). Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-60156-4
11. Reichert, K., Dannheim, J., Gusky, M., Krägefsky, S., Krone, R., & Gutow, L. 2012. Fish and benthos at alpha ventus. In Presentation at International RAVE Conference.
12. Wilhelmsson, D. (2010). Greening blue energy: identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy. IUCN.

六、水下噪音

1. 周蓮香，李政諦，李培芬，高家俊，邵廣昭，莊慶達，陳孟仙，陳琪芳，魏瑞昌，楊瑋誠，蔡惠卿，2011。中華白海豚族群生態、重要棲息環境及保護區方案規劃。行政院農委會林務局委託研究計畫報告，202 頁。
2. 林子皓、Shane Guan、周蓮香，2015。從海洋聲景探討中華白海豚的棲地特徵，台灣聲學學會第二十八屆學術研討會論文集。

3. 林子皓，2013。應用被動式聲學監測台灣西海岸中華白海豚行為生態與棲地利用。國立台灣大學博士論文，150 頁。
4. 李威倫，2018。海豚哨叫聲偵測之研究，國立台灣大學碩士論文，p8-29。
5. 胡惟均、陳琪芳、黃維信、陳乃菖，2015。離岸風場之長期水下噪音量測與生物噪音特性分析。台灣風能學術研討會暨第二期國家能源計畫(NEP II)離岸風力及海洋能源主軸論文集。
6. 胡惟均，2023。台灣西部近岸海域水下聲景研究，國立台灣大學碩士論文。
7. 莫顯蕎，2019。魚的叫聲。科學發展 557 期。
8. 陳乃菖，朱志光，吳文彰，陳琪芳，彭巧明，2020。台中港近海水下噪音及白海豚聲音量測。第 22 屆水下技術研討會暨科技部、文化部成果發表會論文集。
9. 黃柏崴，2016。台灣西北沿海石首魚科之聲音特徵與時空變異。國立東華大學海洋生物研究所碩士論文。
10. Akamatsu, T., Wang, D., Wang, K., & Naito, Y. (2005). Biosonar behaviour of free-ranging porpoises. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 272(1565), 797-801.
11. Barros, N. B., Jefferson, T. A., & Parsons, E. C. M. (2004). Feeding habits of Indo-Pacific humpback dolphins (Sousa chinensis) stranded in Hong Kong. Aquatic Mammals, 30(1), 179-188.
12. Chao, N ; Chang, C.-W ; Chen, M.-H.; Guo, C.-C.; Lin, B,; LIOU, Y.-Y.; Shen, K.-N.; Liu, M.，2019. Johnius Taiwanensis, a New Species of Sciaenidae from the Taiwan Strait, with a Key to Johnius Species from Chinese Waters. Zootaxa, 4651, 259-270, doi: 10.11646/zootaxa.4651.2.3.
13. Hung, S. K., & Jefferson, T. A. (2004). Ranging patterns of Indo-Pacific humpback dolphins (Sousa chinensis) in the Pearl River estuary, Peoples Republic of China. Aquatic mammals, 30(1), 159-174.
14. Jefferson, T. A., & Karczmarski, L. (2001). Sousa chinensis. Mammalian species, 1-9.
15. Karczmarski, L., Cockcroft, V. G., & Mclachlan, A. (2000). Habitat use and preferences of Indo-Pacific humpback dolphins Sousa chinensis in Algoa Bay, South Africa. Marine mammal science, 16(1), 65-79.
16. Lin, T. H., Akamatsu, T., & Chou, L. S. (2013). Tidal influences on the habitat use of Indo-Pacific humpback dolphins in an estuary. Marine biology, 160(6), 1353-1363.

17. Lin, T. H., Chou, L. S., Akamatsu, T., Chan, H. C., & Chen, C. F. (2013). An automatic detection algorithm for extracting the representative frequency of cetacean tonal sounds. The Journal of the Acoustical Society of America, 134(3), 2477-2485.
18. Parra, G. J., & Jedensjo, M. (2009). Feeding habits of Australian Snubfin (Orcaella heinsohni) and Indo-Pacific humpback dolphins (Sousa chinensis). Reef and Rainforest Research Centre Limited.
19. Parsons, E.C.M. (1998). The behaviour of Hong Kong's resident cetaceans: the Indo-Pacific hump-backed dolphin and the finless porpoise. Aquat Mamm 24:91-110.
20. Ross, G. J., Heinsohn, G. E., & Cockcroft, V. G. (1994). Humpback dolphins Sousa chinensis (Osbeck, 1765), Sousa plumbea (G. Cuvier, 1829) and Sousa teuszii (Kukenthal, 1892). Handbook of marine mammals, 5, 23-42.
21. Sims, P. Q., Vaughn, R., Hung, S. K., & Würsig, B. (2012). Sounds of Indo-Pacific humpback dolphins (Sousa chinensis) in west Hong Kong: a preliminary description. The Journal of the Acoustical Society of America, 131(1), EL48-EL53.
22. Van Parijs, S. M., & Corkeron, P. J. (2001). Vocalizations and behaviour of Pacific humpback dolphins Sousa chinensis. Ethology, 107(8), 701-716.
23. Mok, H.K.; Gilmore, R.G. Analysis of Sound Production in Estuarine Aggregations of Pogonias Cromis, Bairdiella Chrysoura, and Cynoscion Nebulosus (Sciaenidae). Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica 1983.
24. Mok, H.-K. ; Lin, S.-Y.; Tsai, K.-E. Underwater Ambient Biological Noise in the Waters on the West Coast of Taiwan. Kuroshio Science 5-1, 51-57, 2011.
25. Mok, H.-K.; Yu, H.-Y.; Ueng, J.-P.; Wei, R.-C. Characterization of Sound of the Blackspotted Croaker Protonibea Diacanthus (Sciaenidae) and Localization of Its Spawning Sites in Estuarine Coastal Waters of Taiwan. Zoological Studies 2009.
26. Shashdhar Siddagangaiah ; Chen,C-F; Hu,W-C; Nadia Pieretti.(2019)A Complexity-Entropy Based Approach for the Detection of Fish Choruses.。

七、海域水質

1. 海洋委員會海洋保育署，2001，海域環境分類及海洋環境品質標準。2001 年 12 月 26 日，取自 https://www.oca.gov.tw/ch/home.jsp?id=316&parentpath=0,294,315。

附錄一　檢測執行單位認證資料

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證

環署環檢字第012A號

瑩諮科技股份有限公司經本署依「環境檢驗測定機構管理辦法」審查合格特發此證。

本證有效期限自111年12月07日至
116年12月06日止

許可證內容詳見副頁

署長 張子

中華民國111年12月8日

109.12.3,000

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

檢驗室名稱：瑩諮科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：臺北市瑞光路2號5樓

檢驗室主管：鐘美紅

許可類別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

1、水量：水量測定方法-流速計法（NIEA W022）
2、事業放流水採樣（不含自動混樣採水設備）：事業放流水採樣方法（NIEA W109）
3、導電度：水中導電度測定方法-導電度計法（NIEA W203）
4、總溶解固體物：水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法－103℃～105℃乾燥（NIEA W210）
5、懸浮固體：水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法－103℃～105℃乾燥（NIEA W210）
6、水溫：水溫檢測方法（NIEA W217）
7、真色色度：水中真色色度檢測方法-分光光度計法（NIEA W223）
8、溶解性鐵：水中溶解性鐵、錳檢測方法-火焰式原子吸收光譜法（NIEA W305）
9、鉛：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
10、銀：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
11、銅：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
12、鋅：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
13、錳：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
14、總鉻：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）
15、鎳：水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法－火焰式原子吸收光譜法（NIEA W306）

（續接水質水量檢測類副頁第2頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許　可　類　別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

16、硒：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
17、溶解性錳：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
18、溶解性鐵：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
19、鉛：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
20、鉬：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
21、銀：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
22、銅：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
23、鋇：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
24、鋅：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
25、鋁：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
26、鋇：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
27、錳：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
28、總鉻：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）

（續接水質水量檢測類副頁第3頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

29、鎳：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
30、鎘：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
31、鎵：水中金屬及微量元素檢測方法－感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311）
32、六價鉻：水中六價鉻檢測方法－比色法（NIEA W320）
33、六價鉻：水中六價鉻檢測方法-APDC螯合MIBK萃取原子吸收光譜法（NIEA W321）
34、汞：水中汞檢測方法-冷蒸氣原子吸收光譜法（NIEA W330）
35、硼：水中硼檢測方法-薑黃素比色法（NIEA W404）
36、自由有效餘氯：水中餘氯檢測方法-分光光度計法（NIEA W408）
37、總餘氯：水中餘氯檢測方法-分光光度計法（NIEA W408）
38、氟鹽：水中氟鹽檢測方法-氟選擇性電極法（NIEA W413）
39、正磷酸鹽：水中陰離子檢測方法－離子層析法（NIEA W415）
40、亞硝酸鹽氮：水中陰離子檢測方法－離子層析法（NIEA W415）
41、硝酸鹽氮：水中陰離子檢測方法－離子層析法（NIEA W415）
42、亞硝酸鹽氮：水中亞硝酸鹽氮檢測方法－比色法（NIEA W418）
43、溶氧量：水中溶氧檢測方法－碘定量法（NIEA W422）
44、總氮：水中總氮檢測方法（NIEA W423）
45、氫離子濃度指數（pH值）：水之氫離子濃度指數（pH值）測定方法－電極法（NIEA W424）
46、正磷酸鹽：水中磷檢測方法-分光光度計/維生素丙法（NIEA W427）
47、總磷：水中磷檢測方法-分光光度計/維生素丙法（NIEA W427）
48、硫化物：水中硫化物檢測方法－甲烯藍／分光光度計法（NIEA W433）
49、砷：水中砷檢測方法－連續流動式氫化物原子吸收光譜法（NIEA W434）

（續接水質水量檢測類副頁第4頁，其他註記事項詳見末頁）

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

50、亞硝酸鹽氮：水中硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮檢測方法－鎘還原流動分析法（NIEA W436）
51、硝酸鹽氮：水中硝酸鹽氮及亞硝酸鹽氮檢測方法－鎘還原流動分析法（NIEA W436）
52、氨氮：水中氨氮檢測方法－靛酚比色法（NIEA W448）
53、凱氏氮：水中凱氏氮檢測方法（NIEA W451）
54、溶氧量：水中溶氧檢測方法－電極法（NIEA W455）
55、油脂（正己烷抽出物）：水中油脂檢測方法－索氏萃取重量法（NIEA W505）
56、動植物性油脂：水中油脂檢測方法－索氏萃取重量法（NIEA W505）
57、礦物類油脂：水中油脂檢測方法－索氏萃取重量法（NIEA W505）
58、生化需氧量：水中生化需氧量檢測方法（NIEA W510）
59、化學需氧量：水中化學需氧量檢測方法－重鉻酸鉀迴流法（NIEA W515）
60、含高鹵離子化學需氧量：含高濃度鹵離子水中化學需氧量檢測方法－重鉻酸鉀迴流法（NIEA W516）
61、化學需氧量：水中化學需氧量檢測方法－密閉式重鉻酸鉀迴流法（NIEA W517）
62、酚類：水中總酚檢測方法-分光光度計法（NIEA W521）
63、陰離子界面活性劑：水中陰離子界面活性劑(甲烯藍活性物質)檢測方法-甲烯藍比色法（NIEA W525）
64、總有機碳：水中總有機碳檢測方法-燃燒/紅外線測定法（NIEA W530）
65、α－安殺番：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
66、β－安殺番：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
67、地特靈：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）

（續接水質水量檢測類副頁第5頁，其他註記事項詳見末頁）

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

68、安特靈：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
69、阿特靈：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
70、飛佈達及其衍生物-飛佈達：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
71、飛佈達及其衍生物-環氧飛佈達：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
72、滴滴涕及其衍生物--2,4’-滴滴涕：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
73、滴滴涕及其衍生物--2,4’-滴滴滴：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
74、滴滴涕及其衍生物--4,4’-滴滴依：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
75、滴滴涕及其衍生物--4,4’-滴滴涕：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
76、滴滴涕及其衍生物--4,4’-滴滴滴：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
77、靈丹：水中有機氯農藥檢測方法－液相-液相萃取／氣相層析儀／電子捕捉偵測器法（NIEA W605）
78、1,1,1,2-四氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
79、1,1,1-三氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
80、1,1,2,2-四氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）

（續接水質水量檢測類副頁第6頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

81、1,1,2-三氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
82、1,1-二甲基-乙基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
83、1,1-二氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
84、1,1-二氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
85、1,1-二氯丙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
86、1,2,3-三氯丙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
87、1,2,3-三氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
88、1,2,4-三甲基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
89、1,2,4-三氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
90、1,2-二氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
91、1,2-二氯丙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
92、1,2-二氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
93、1,2-二溴-3-氯丙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）

（續接水質水量檢測類副頁第7頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

94、1,2-二溴乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
95、1,3,5-三甲基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
96、1,3,5-三氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
97、1,3-丁二烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
98、1,3-二氯丙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
99、1,3-二氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
100、1,4-二氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
101、1-甲基-丙基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
102、2,2-二氯丙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
103、2-氯甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
104、4-異丙基甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
105、4-氯甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
106、乙苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）

（續接水質水量檢測類副頁第8頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

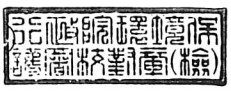
環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

107、二甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
108、二氯二氟甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
109、二氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
110、二溴甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
111、三氯一氟甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
112、三氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
113、六氯丁二烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
114、反-1,2-二氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
115、反-1,3-二氯丙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
116、丙基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
117、四氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
118、四氯化碳：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
119、正丁基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）

（續接水質水量檢測類副頁第9頁，其他註記事項詳見末頁



行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

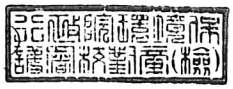
環署環檢字第012A號

許 可 類 別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

120、甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
121、甲基第三丁基醚：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
122、苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
123、苯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
124、異丙基苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
125、氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
126、氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
127、氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
128、氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
129、順-1,2-二氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
130、順-1,3-二氯丙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
131、溴甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
132、溴苯：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）

（續接水質水量檢測類副頁第10頁，其他註記事項詳見末頁



行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許　可　類　別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

133、溴氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
134、總三鹵甲烷-一溴二氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
135、總三鹵甲烷-二溴一氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
136、總三鹵甲烷-三氯甲烷（氯仿）：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
137、總三鹵甲烷-三溴甲烷（溴仿）：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
138、萘：水中揮發性有機化合物檢測方法－吹氣捕捉／氣相層析質譜儀法（NIEA W785）
139、1,2,4-三氯苯：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
140、1,2-二苯基聯胺：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
141、1,2-二氯苯：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
142、1,3-二氯苯：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
143、1,4-二氯苯：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
144、2,4,6-三氯酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
145、2,4-二氯酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）

（續接水質水量檢測類副頁第11頁，其他註記事項詳見末頁）

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許　可　類　別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

146、2-氯酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
147、2-硝基酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
148、4-硝基酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
149、五氯酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
150、異佛爾酮：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
151、酚：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
152、鄰苯二甲酸丁苯酯或鄰苯二甲酸丁基苯甲酯(BBP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
153、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯或鄰苯二甲酸乙己酯(DEHP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
154、鄰苯二甲酸二乙酯(DEP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
155、鄰苯二甲酸二丁酯(DBP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
156、鄰苯二甲酸二甲酯(DMP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）
157、鄰苯二甲酸二辛酯(DNOP)：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）

（續接水質水量檢測類副頁第12頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許　可　類　別：水質水量檢測類

許可項目及方法：

158、 蔥：水中半揮發性有機化合物檢測方法－氣相層析質譜儀法（NIEA W801）

（以下空白）

其他註記事項：

1、於許可期限內應使用本署公告最新版本之檢測方法。

2、許可事項依據本署111年11月4日環署授檢字第1117107783號函辦理

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

檢驗室名稱：瑩諮科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：臺北市瑞光路2號5樓

檢驗室主管：鐘美紅

許可類別：空氣檢測類

許可項目及方法：

1、排放管道中排氣流速檢測：排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法（NIEA A101）
2、排放管道中粒狀污染物：排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法（NIEA A101）
3、空氣中粒狀污染物：空氣中粒狀污染物檢測法－高量採樣法（NIEA A102）
4、空氣中細懸浮微粒（PM2.5）（採樣）：空氣中懸浮微粒（PM2.5）檢測方法－手動採樣法（NIEA A205）
5、空氣中粒狀污染物（自動測定）：空氣中粒狀污染物自動檢測方法－貝他射線衰減法（NIEA A206）
6、空氣中鉛及其化合物：空氣中粒狀污染物之鉛、鎘含量檢驗法－火焰式、石墨式原子吸收光譜法（NIEA A301）
7、排放管道中氨氣：排放管道中氨氣之檢測方法－靛酚法（NIEA A408）
8、排放管道中氮氧化物（自動測定）：排放管道中氮氧化物自動檢測方法－氣體分析儀法（NIEA A411）
9、排放管道中氯化氫：排放管道中氯化氫檢測方法－硫氰化汞比色法（NIEA A412）
10、排放管道中二氧化硫（自動測定）：排放管道中二氧化硫自動檢測方法－非分散性紅外光法、紫外光法、螢光法（非分散性紅外光法）（NIEA A413）
11、排放管道中二氧化碳（自動測定）：排放管道中二氧化碳自動檢測法－非分散性紅外光法（NIEA A415）
12、空氣中二氧化硫（自動測定）：空氣中二氧化硫自動檢驗方法－紫外光螢光法（NIEA A416）
13、空氣中氮氧化物（自動測定）：空氣中氮氧化物自動檢驗方法－化學發光法（NIEA A417）
14、空氣中臭氧（自動測定）：空氣中臭氧自動檢驗方法－紫外光吸收法（NIEA A420）

（續接空氣檢測類副頁第2頁，其他註記事項詳見末頁）

107.12.3000

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許　可　類　別：空氣檢測類

許可項目及方法：

15、空氣中一氧化碳（自動測定）：空氣中一氧化碳自動檢測方法－紅外光法（NIEA A421）
16、空氣中氯氣：空氣中氯氣及溴氣之檢測方法－銀膜濾紙捕集／離子層析儀電導度偵測器法（NIEA A425）
17、空氣中氨氣：空氣中氨氣檢測方法－靛酚/分光光度法（NIEA A426）
18、排放管道中氧氣（自動測定）：排放管道中氧自動檢測方法－氣體分析儀法（NIEA A432）
19、空氣中氟化氫（氫氟酸）：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
20、空氣中硫酸：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
21、空氣中氯化氫（鹽酸）：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
22、空氣中硝酸：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
23、空氣中溴化氫（氫溴酸）：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
24、空氣中磷酸：空氣中無機酸類之檢測方法－離子層析電導度法（NIEA A435）
25、排放管道中一氧化碳（自動測定）：排放管道中一氧化碳自動檢驗法－非分散性紅外光法（NIEA A704）
26、排放管道中非甲烷總碳氫化合物（自動測定）：排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法-線上火焰離子化偵測法（分子篩法）（NIEA A723）
27、排放管道中總碳氫化合物（自動測定）：排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法-線上火焰離子化偵測法（分子篩法）（NIEA A723）

（續接空氣檢測類副頁第3頁，其他註記事項詳見末頁

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

許 可 類 別：空氣檢測類

許可項目及方法：

28、 空氣中總碳氫化合物：空氣中總碳氫化合物自動檢測方法（NIEA A740）
（以下空白）

其他註記事項：

1、於許可期限內應使用本署公告最新版本之檢測方法。

2、許可事項依據本署111年11月4日環署授檢字第1117107783號函辦理

行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證　副頁

環署環檢字第012A號

第1頁共1頁

檢驗室名稱：瑩諮科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：臺北市瑞光路2號5樓

檢驗室主管：鐘美紅

許可類別：噪音檢測類

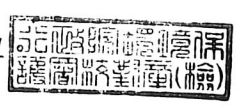
許可項目及方法：

1、一般環境噪音：環境噪音測量方法（NIEA P201）
2、固定音源噪音：環境噪音測量方法（NIEA P201）
3、低頻噪音：環境低頻噪音測量方法（NIEA P205）
（以下空白）

其他註記事項：

1、於許可期限內應使用本署公告最新版本之檢測方法。

2、許可事項依據本署111年11月4日環署授檢字第1117107783號函辦理



107.12.3000

弘益生態有限公司

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

◆ **賴慶昌個人學經歷資料如下：**

姓名	賴慶昌	
職稱	總經理	
學歷	私立東海大學生物系　　碩士 國立中興大學植物學系　學士	
經歷	弘益生態有限公司 負責人 (24 年) 私立東海大學景觀系　兼任講師 民翔環境生態研究有限公司經理 台灣省野鳥協會專案計劃主持人 國立師範大學生物學系助理研究員	

碩士學位證書

(89)東沛碩字第 000195 號

學生 賴慶昌 生於 [redacted]

在本校 理 學院 生物 學系 空白 組碩士班研究期滿經碩士學位考試合格准予畢業依學位授予法之規定授予 理學 碩士學位此證

私立東海大學校長 王元沛

理學院院長 鄭葳

中華民國 八十九年 六 月 日

● 張玉紋個人學經歷如下

姓名	張玉紋	
職稱	經理	
學歷	南開科技大學 工業工程與管理系 學士	
經歷	弘益生態有限公司 98 年~迄今	

南開科技大學
NAN KAI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

學士學位證明書

九八 南開科大新證字第〇〇六 號

學生 張玉紋 生於中華民國 柒拾貳 年 伍 月
日於 玖拾肆 年 陸 月 在本校
二 年制 工業工程與管理系======
畢業茲據該生申明前領證書遺失依照規定手續
請求證明畢業資格經查屬實特予證明
此證

南開科技大學校長 王國明

中華民國玖拾捌 年 玖 月貳拾伍 日

核對人：

● 王彥忠個人學經歷如下

姓名	王彥忠	
職稱	副組長	
學歷	中山醫學大學 生物醫學科學系 學士	
經歷	弘益生態有限公司 109 年~迄今	

中山醫學大學

Chung Shan Medical University

學士學位證書

(106)學字第 0095 號

學 生 王彥忠 生於中華民國 82 年 7 月 30 日
在本校 生物醫學科學學系 修業期滿成績及格
准予畢業 依學位授予法之規定授予 理學學士 學位 此證

Upon Recommendation of the Faculty of
the Department of Biomedical Sciences

has conferred upon

WANG, YAN-ZHONG

the degree of

Bachelor of Science

With all the honors, rights and privileges thereto pertaining.
Given in Taichung City, Taiwan, in January 2017.

校長 呂克桓

President

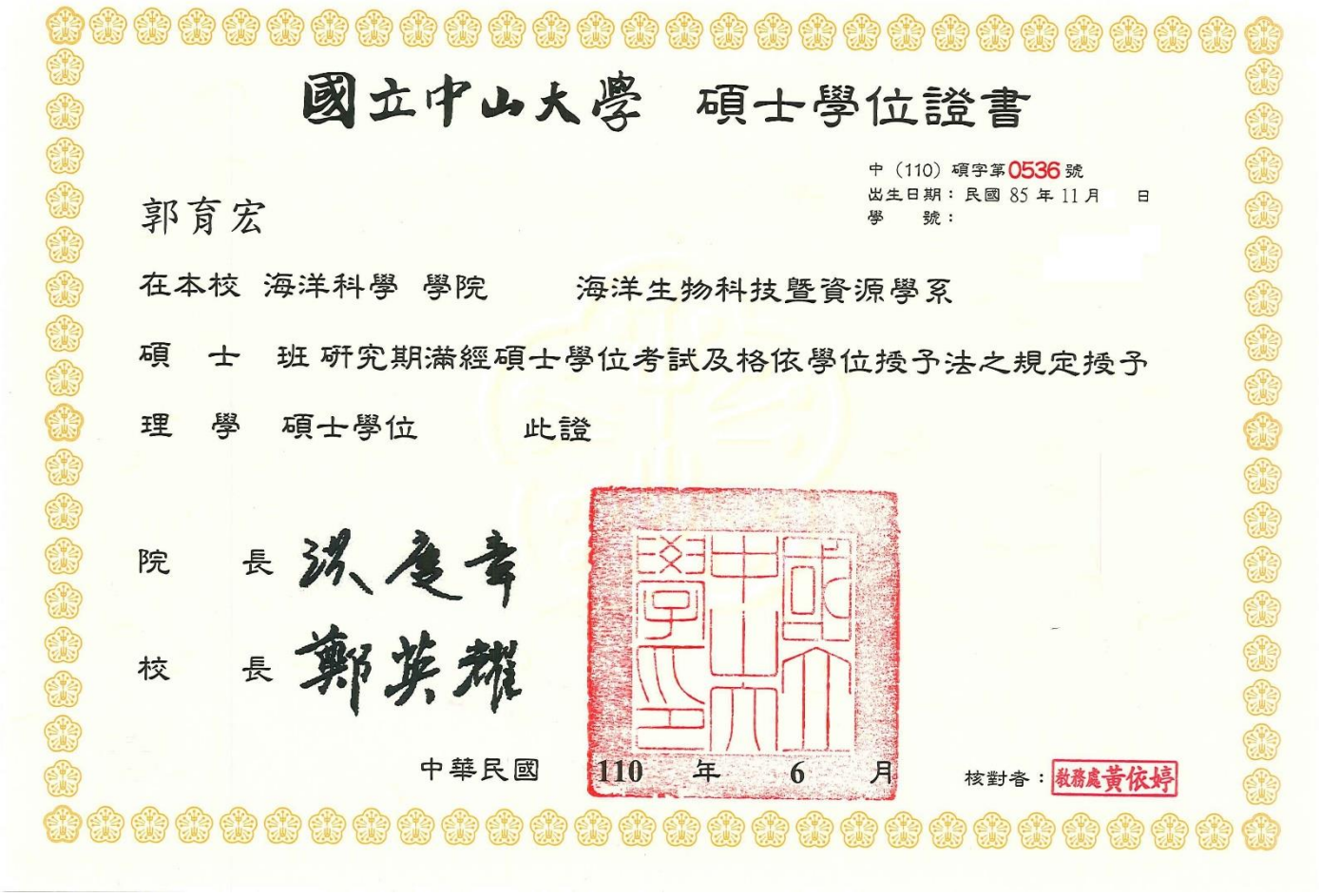
中 華 民 國 105 年 1 月 日

SID：0017082

誠 愛 精 勤

● 郭育宏個人學經歷如下

姓名	郭育宏	
職稱	專案經理	
學歷	國立中山大學 海洋生物科技暨資源學系 碩士	
經歷	弘益生態有限公司 111 年~迄今	



國立中山大學 碩士學位證書

中（110）碩字第0536號
出生日期：民國 85 年 11 月 日
學 號：

郭育宏

在本校 海洋科學 學院 海洋生物科技暨資源學系

碩 士 班 研究期滿經碩士學位考試及格依學位授予法之規定授予

理 學 碩士學位 此證

院 長 洪慶章

校 長 鄭英耀

中華民國 110 年 6 月

核對者：教務處黃依婷

費思未來有限公司 鯨豚生態調查人員履歷

編號	姓名	經歷
1	李益鑫	5 年海上鯨豚監測經驗。海上調查工作坊實作訓練 (2016、2017)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2016)、台大鯨豚觀察員專業人員合格證書(2016~2018)、高科大船員安全訓練 (2019)
2	李沛沂	5 年海上鯨豚監測經驗。台大鯨豚研究室博士後研究員。漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2016)、高科大船員安全訓練 (2019)
3	楊建鴻	4 年海上鯨豚監測經驗。漁船船員基本安全訓練 (2017)、高科大船員安全訓練 (2018)、沃旭能源安全意識教育訓練 (2020)
4	姜幃繽	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)、沃旭能源安全意識教育訓練 (2020)
5	藍學正	4 年海上鯨豚監測經驗。海上調查工作坊實作訓練(2016、2017)、台大鯨豚觀察員專業人員合格證書(2016~2018)、高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)、沃旭能源安全意識教育訓練 (2020)
6	林信佑	4 年海上鯨豚監測經驗。海上調查工作坊實作訓練(2016、2017)、台大鯨豚觀察員專業人員合格證書(2016~2018)、高科大船員安全訓練（2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)、沃旭能源安全意識教育訓練 (2020)
7	馬晨鎰	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)、沃旭能源安全意識教育訓練 (2020)
8	劉佩珊	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)
9	洪子惟	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)
10	李坤璋	4 年海上鯨豚監測經驗。海上調查工作坊實作訓練(2016、2017)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2016)、台大鯨豚觀察員專業人員合格證書(2016~2018)、高科大船員安全訓練 (2020)
11	蔡東富	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)
12	洪倉維	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)
13	鄭晴云	1 年海上鯨豚監測經驗。高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)
14	林杏芳	1 年海上鯨豚監測經驗。開放性水域潛水員 (2018)、高科大船員安全訓練 (2019)
15	廖佳涓	1 年海上鯨豚監測經驗。海保署鯨豚觀察員培訓 (2019)、高科大船員安全訓練 (2019)、漁業署研究作業人員安全實務訓練 (2020)

洋聲股份有限公司人員經歷

專業人員	職稱	職務	姓名	訓練別
水下聲學監測人員	業務經理	計畫協商	朱益羣	漁業署研究訓練 GWO (2天)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	現場經理	規劃監測及統籌監測作業	彭巧明	漁業署研究訓練 GWO (2天) 海能GWO (6天報名)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	工程經理	數據分析統籌	蔡孟汎	職業潛水 漁業署研究訓練 GWO (2天)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	助理	協助監測作業	陳乃菖	漁業署研究訓練 GWO (2天) 海能GWO (6天報名)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	助理	協助監測作業	吳銘洲	漁業署研究訓練 GWO (2天)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	助理	協助監測作業	顏仲志	航港局船員訓練 海能GWO (6天報名)
水下聲學監測人員 (專業調查員)	助理	協助監測作業	謝雅竺	漁業署研究訓練 GWO (2天)

月湖文化實業有限公司人員經歷

1. 計畫主持人

周子揚（國立政治大學民族族學系碩士），主持計畫事務，綜理監看資料及報告撰寫。

<table>
<tr><td rowspan="12">研究人員</td><td>姓名</td><td colspan="2">周子揚</td><td>身分證字號</td><td colspan="2">A2-------7</td></tr>
<tr><td>電話</td><td colspan="2">0933100234</td><td>E-mail</td><td colspan="2">lantees@gmail.com</td></tr>
<tr><td>住址</td><td colspan="5">台北市中山區長安東路一段 30 巷 8 弄 5 號 3 樓</td></tr>
<tr><td>性別</td><td colspan="2">■女 □男</td><td>出生年月日</td><td colspan="2">民國 72 年 11 月 13 日</td></tr>
<tr><td>職稱</td><td colspan="2">研究人員</td><td>所屬單位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">最高或相關學位</td><td></td><td>學校</td><td>系所別</td><td colspan="2">論文題目</td></tr>
<tr><td>■學士</td><td>國立政治大學</td><td>民族學系</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>■碩士</td><td>國立政治大學</td><td>民族學系</td><td colspan="2">十三行文化舊社類型與平埔族聚落關係之研究——以馬賽人村社為例</td></tr>
<tr><td>□博士</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">考古專業經歷</td><td colspan="5">□一~三年□三~五年■五年以上</td></tr>
<tr><td>起訖時間</td><td>單位</td><td>職稱</td><td colspan="2">工作內容／計畫</td></tr>
<tr><td>95 年至 96 年</td><td>新亞建設股份有限公司</td><td>計畫助理</td><td colspan="2">東西向快速公路八里新店線八里五股段工程影響訊塘埔遺址緊急考古發掘與資料整理分析計畫</td></tr>
<tr><td>96 年 2 月至
97 年 10 月</td><td>行政院農業委員會所屬漁業署及動植物防疫檢疫局</td><td>兼任助理</td><td colspan="2">行政院農業委員會所屬漁業署及動植物防疫檢疫局等機關（構）合署辦公廳舍新建工程涉植物園文化遺址評估計畫</td></tr>
<tr><td>97 年 1 月至
97 年 10 月</td><td>中央研究院</td><td>兼任助理</td><td colspan="2">十三行博物館館藏後續研究——考古標本登錄暨分析計畫</td></tr>
<tr><td>98 年 3 月至
99 年 2 月</td><td>國立暨南國際大學</td><td>兼任助理</td><td colspan="2">行政院農業委員會漁業署及防檢局等機關合署大樓工程基地植物園文化遺址搶救發掘</td></tr>
<tr><td>101 年 1 月至
102 年 7 月</td><td>社團法人台灣打里摺文化協會</td><td>研究人員</td><td colspan="2">標本整理、田野資料處理與統整</td></tr>
<tr><td>102 年 8 月至
102 年 12 月</td><td>中央研究院</td><td>計畫助理</td><td colspan="2">花崗國中校舍新建工程（第二期）遺址搶救發掘計畫</td></tr>
<tr><td>103 年 1 月至</td><td>社團法人台</td><td>研究人員</td><td colspan="2">標本整理、田野資料處理與統整</td></tr>
</table>

		103 年 12 月	灣打里摺文化協會		
		104 年～	國立政治大學民族學系	博士生	撰寫文化資產評估報告、主持考古監看計畫等
	研究著作	□ 無　□一~二篇　■ 兩篇以上　列舉部分如下： 1. 〈行政院農業委員會所屬漁業署及動植物防疫檢疫局等機關（構）合署辦公廳舍新建工程涉植物園文化遺址評估計畫考古試掘報告〉，行政院農業委員會所屬漁業署及動植物防疫檢疫局委託研究（2008） 2. 〈十三行博物館館藏後續研究——考古標本登錄暨分析計畫報告〉，十三行博物館委託中央研究院歷史語言研究所執行研究計畫（2008） 3. 〈十三行文化舊社類型與平埔族聚落關係之研究——以馬賽人村社為例〉，國立政治大學民族學系碩士論文（2011） 4. 〈陽明山國家公園史蹟保存可行性評估計畫報告〉，陽明山國家公園管理處委託研究報告（2012） 5. 「台灣桃園國際機場聯外捷運系統增設 A2a 站及 A5a 站建設計畫」服務工作環境差異分析報告文化遺址調查評估報告（2014） 6. 台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水）環境影響差異分析服務工作（台 9 線南澳平交道立體交叉改善工程銜接蘇花改）文化遺址調查評估報告（2014） 7. 〈十三行文化晚期舊社類型與 Basai 族群關係之討論〉，收錄於鮑曉鷗、洪曉純主編《尋找消逝的基隆: 台灣北部和平島的考古新發現》台北：南天（2015） 8. 「國道 1 號甲線規劃評估案」文化資產調查評估報告（2015） 9. 台中市西屯區福和段 231 地號新建工程文化資產施工監看計畫報告（2015） 10. 新北市八里區中庄段 138 地號新建工程文化資產施工監看計畫報告（2015） 11. 「臺南生活圈道路交通系統建設計畫—新營及鹽水區南 80 與南 74 交接處至縣道 172 線新闢工程委託規劃設計監造案」文化資產調查評估報告（2016） 12. 「鳥嘴潭人工湖下游自來水供水工程—鳥嘴潭淨水場環境影響說明書」文化資產調查評估報告（2016） 13. 「財團法人惠濟宮新建工程影響芝山岩遺址之考古鑽探計畫」報告（2016） 14. 新北市八里區中庄段 75、76 地號新建工程文化資產施工監看計畫報告（2016） 15. 台北港南堤聯外道路新建工程文化施工監看計畫報告（2017） 16. 「國道 1 號增設銜接台 74 線系統交流道工程環境影響說明書」文化遺址調查評估報告（2017） 17. 「忠泰建設住商大樓新建工程（玉泉段二小段 452-2 地號等 83 筆土地）環境影響說明書」文化資產調查評估報告（2017） 18. 「廣慈博愛園區試掘計畫」試掘報告書（2018） 19. 「雙溪生態水庫可行性規劃檢討環評」文化資產調查報告（2018） 20. 「雲林縣政府布袋戲傳習中心非都市土地開發許可案」文化資產調查報告（2018）			

		21. 「臺灣桃園國際機場第三跑道環境影響評估案」文化資產調查評估報告（2018）

國立政治大學碩士學位證書 政碩字第 九六二五九〇〇三號

學生 周子揚 生於中華民國 柒拾貳(西元1983) 年 拾壹 月 拾參 日

在本校 社會科學學院 民族學系

修業期滿成績及格准予畢業依學位授予法之規定

授予 民族學碩士 學位

院長 楊杜懿

校長 吳思華

中 華 民 國 一百 年 七 月

2. 主要工作人員

鄒騰露，資深考古工作人員。

- 行政院文建會地方考古人才培訓班第二期結業。
- 100 年臺中市政府文化局「遺址文化資產維護管理與導覽研習營」研習合格。

專長：遺址監管、考古發掘、考古田野調查、考古遺構製模剝取…等

3. 其他人員

資料整理及標本整理人員一名，協助文書、標本資料整理。

附錄二 採樣與分析方法

監測方法概述

一、鳥類生態

(一)海上目視調查

海上鳥類目視調查採用船隻穿越線法進行（Camphuysen *et al.* 2004）。調查範圍包括風場範圍及周界 1 公里區域，於調查範圍內設置平行間隔之穿越線，每次調查時船隻沿穿越線等速行駛（約 10 節），而為使調查均勻，不同次調查時船隻由穿越線之頭尾交錯開始調查 (如圖 1.5-2)。針對海面上飛行鳥類使用間隔時間之快照式調查（snapshot method），以避免重覆計數。

每次調查時使用 GPS 器材記錄船隻航行軌跡，並將調查時之航行資訊、海況記錄於記錄表。每船至少搭載 2 名調查員，配備雙筒望遠鏡及具有等效 500mm 以上焦長之數位相機，分別對船隻左、右舷進行目視觀察，目視觀察之距離預設為航線往外 300 公尺範圍 (如圖 1.4-1)。

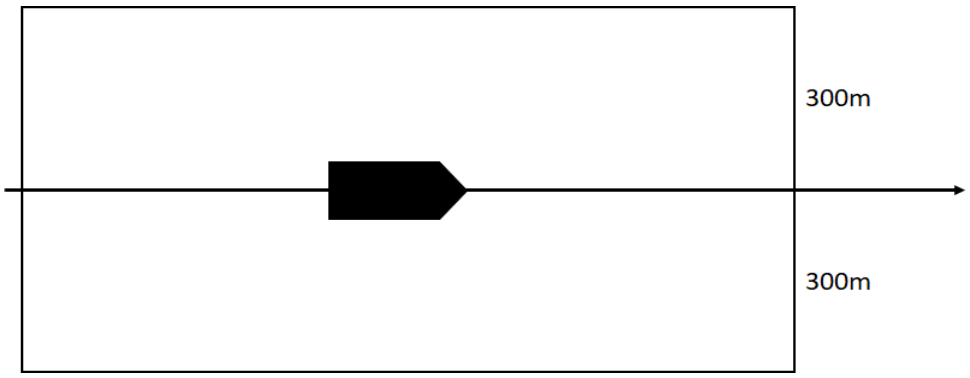


圖 1.4-1 海上船隻目視調查範圍示意圖

若發現鳥類活動則依現場條件盡可能記錄物種、數量、相對年齡、羽式（plumage & moult）、行為、發現時間、距離（垂直航線）、飛行方向、飛行高度等資訊。記錄表格、項目參照德國 StUK4 技術指引所使用之記錄表（Aumüller et al., 2013）。

其中距離使用分級表示，分為 0-50 公尺、50-100 公尺、100-200 公尺、200-300 公尺、300 公尺以上等 5 項。高度則分為 0-5 公尺、5-10 公尺、10-20 公尺、20-50 公尺、50-100 公尺、100- 200 公尺、>200 公尺等 7 項。

所發現物種之位置資訊則以記錄時間搭配 GPS 軌跡於事後進行登錄。每次調查後可藉由 GPS 軌跡長度計算調查所涵蓋之範圍面積，

並推算鳥類在調查範圍內之密度，以供後續影響評估分析使用。

(二)海岸目視調查

海岸鳥類目視調查以海纜上岸點受影響區為調查範圍 (如圖 1.5-3 所示)，即彰濱工業區崙尾區的海岸地帶，採用滿潮暫棲所計數法（Sutherland，1996） 進行。水鳥在退潮時，會散布於廣大的潮間帶泥灘地間覓食，觀測與記錄不易；而在漲潮時，水鳥會集結成群往海堤內或鄰近的內陸適宜的環境休息，此時記錄並評估數量較為容易。於調查範圍內沿既成道路或產業道路以緩慢步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量。除了辨識種類與計算數量外，並記錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

(三)鳥類長期監測系統

1. 設備安裝情形

本計畫已符合環評承諾完成鳥類監測系統之安裝，安裝之鳥類監測系統包含 1 套高效能雷達、1 套撞擊偵測系統、1 台熱影像設備及 3 台錄影設備。本計畫優於原環評承諾多設置 1 台錄影設備，以更加釐清於本風場內與周圍出沒之鳥種及其活動情形，鳥類監測設備安裝位置詳如圖 1.5-2。

2. 設備功能說明

為釐清本計畫風場內外之鳥類飛行行為及風場設置對鳥類生態之影響，並實際監測風場營運後是否有鳥類撞擊情形，本計畫從雷達收集鳥類活動軌跡 (包含飛行速度、高度、方向資料)，並以熱影像設備 (全日) 和錄影設備 (日間) 紀錄特定物種之飛行行為，並以撞擊偵測系統紀錄是否有撞擊發生並進行撞擊事件分析，本計畫所使用之鳥類監測系統相關功能如表 1.4-1 所示，設備示意圖如圖 1.4-2~4 所示。

表 1.4-1 本計畫鳥類監視系統功能說明

多感測器鳥類監視系統	安裝位置	功能
高效能雷達	離岸變電站	量化穿越掃風範圍的鳥類飛行流量，記錄鳥類飛行軌跡、高度、方向、速度、體型大小等資訊。
錄影設備	離岸變電站、A02、B02 風機	紀錄日間鳥類物種、其行為及活動情形。
熱影像設備	C01 風機	記錄全日鳥類物種、其行為及活動情形。
撞擊偵測系統	C01 風機	撞擊偵測系統包含振動感應器及 3 台影像設備，結合上述設備，感測並記錄鳥類撞擊並存取偵測撞擊前後之影像片段，以紀錄完整之撞擊資訊(如: 鳥種、鳥類撞擊前後之行為)。

圖 1.4-2 本計畫安裝之高效能雷達及錄影設備示意圖

圖 1.4-3 本計畫安裝之熱影像設備示意圖

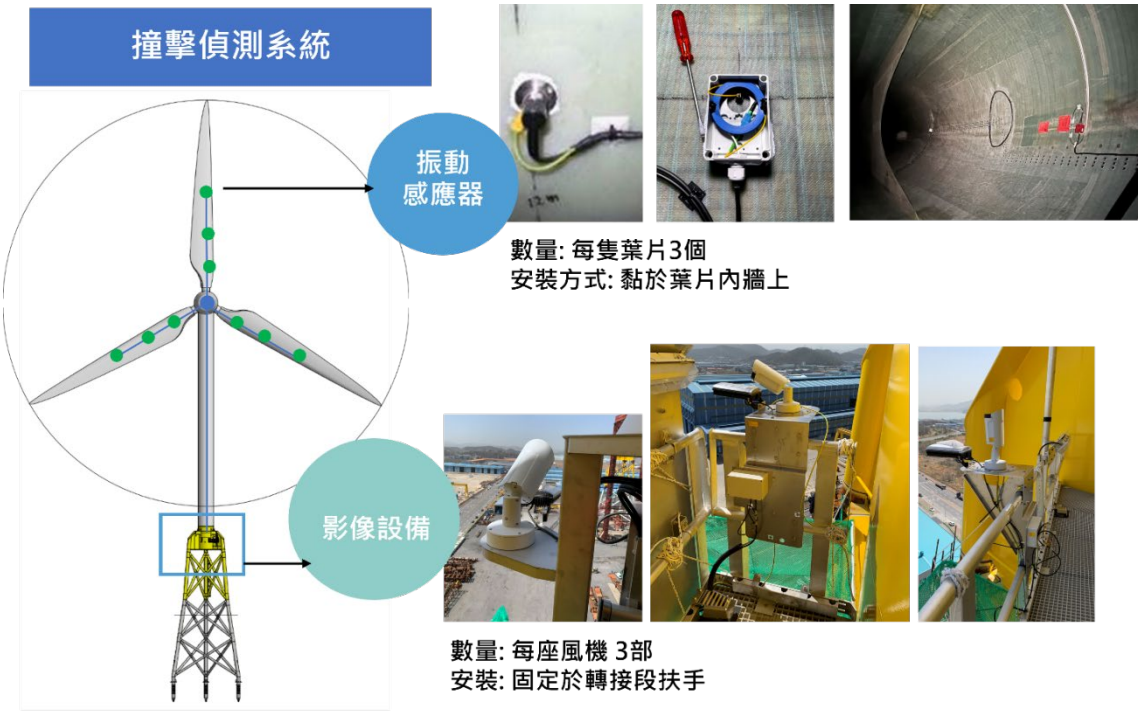


圖 1.4-4 本計畫安裝之撞擊偵測系統示意圖

二、鯨豚生態調查

(一)調查地區

調查以近垂直海岸穿越線在大彰化東南風場海域(後稱風場海域)進行，調查範圍將包含離岸風場興建範圍並且向外擴張至少一公里之範圍，規劃八條穿越線，如圖 1.5-3。

(二)調查方法

租用安全合格船隻進行海上目視調查，調查日期須涵蓋四季，航行於所設計之航線。出發前隨機抽取兩條航線及順序，且去程與回程的航行方向不同。海上航行時以手持式全球衛星定位系統定位並記錄航行軌跡。每次調查至少四人，其中兩人各於船隻兩側負責搜尋左右側海面，第三人則協助搜尋船前方以及左右海面，觀察員以肉眼與持望遠鏡觀察海面是否有鯨豚出現，第四人作水質測量以及紀錄，並可不做海面觀察以及略作休息。觀察人員約 20 分鐘交換一次位置以避免對同一觀察區域產生心理上的疲乏，如下圖 1.4-5 所示。

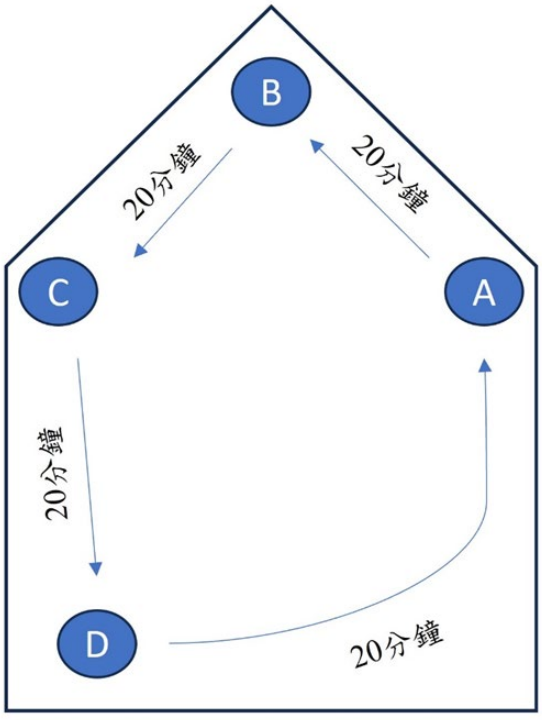


圖 1.4-5 鯨豚調查工作流程示意圖 (A~C 為主要觀察位置，D 為記錄位置)

調查期間在浪級小於 4 級，能見度遠達 500 公尺以上，並且同時航行在設計穿越線時的觀察視為線上努力量(on-effort)。當船隻航行於進出港口與航線之間、或天氣狀況不佳難以進行有效觀測、及觀察鯨豚群體時，則計入離線努力量(off-effort)，不納入標準化目擊率之分析中。航行時間為出港到進港總花費的時間，包含有效努力量以及無效努力量。海上調查航行船速保持在 6-9 節(海浬/小時)於穿越線上每 20 分鐘測量水表溫度、鹽度，以記錄環境因子資料 (當時水深、水表溫度、鹽度及海浪、能見度等氣候因子)。

當遇見鯨豚時，記錄最初發現鯨豚的經緯度位置，估算鯨豚群體隻數、觀察鯨豚行為，及蒐集相關環境因子資料。此外，使用相機或攝影機記錄鯨豚影像，以建立個體辨識照片資料。如鯨豚未表現明顯的躲避行為，則持續跟隨並記錄該群鯨豚之行為與位置。若所跟蹤的鯨豚消失於視野且在 10 分鐘等待之內無再目擊，則返回航線繼續進行下一群之搜尋。

鯨豚當時的水面行為狀態分為『游走 (Travelling)、覓食 (Foraging)、社交 (Socializing)、兜圈 (Milling) 』四大類，參考 Parra (2006)的定義如下：游走的群體有著一致且大約固定的游動方向，下潛的間隔較為規律且角度較淺。覓食群體有可能包含群體成散開不一致的游動方向，下潛角度深且常伴隨著尾鰭舉起，並沒有如同移動旅行的規律可言。此外常會觀察到鯨豚在游動過程中突然加速或是可能在覓食的行為 (以尾鰭拍打水面、嘴喙咬魚、下潛等)。社交群體的下潛模式難以預測，個體之間常會近距離互相接觸甚至撞擊對方，觀察過程中常有很多的水上動作。兜圈群體的活動在水面的動作較慢，僅在一小範圍海域移動，個體之間的距離很近，但沒有明顯的肢體接觸。下潛模式較為規律、角度較淺，大部分時間會在水表層附近，類似於休息行為。若觀察到的行為無法歸類為前四大類時，則記錄成其他行為，描述並說明可能的行為狀態。

(三)資料分析

記錄各趟次的觀測航跡，區分調查線上努力量以及總海上努力量，並且計算標準化的鯨豚目擊率，做為基線資料。記錄目擊鯨豚位置，包含經緯度、時間、群體大小、母子對數量、行為狀態、移動軌跡、個體辨識照片、以及觀測點環境因子資料等，作為後續棲地影響與施工比較的依據。

三、海域生態

(一)海域生態調查

海域調查項目包括植物性浮游生物、動物性浮游生物及底棲生物。各調查項目及方法分別描述如下:

1. 植物性浮游生物

(1) 物種組成與豐度

a. 現場採樣

本項目參照環境部公告之「水中浮游植物採樣方法-採水法」（NIEAE505.50C）實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A）規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。每一層皆取 1 L 之水樣裝入 PE 廣口塑膠瓶中，立即加入最終濃度 5 %中性福馬林固定，並避光、冰存，待攜回實驗室後再行鑑種、計數。

b. 鑑種、計數

攜回實驗室後，將水樣勻樣後，取 100 mL（視水體情況更改容積）以微孔 0.45 μm 濾膜進行過濾。過濾後之濾膜以鑷子夾取，製作成玻片，並以光學顯微鏡進行鑑種、計數，並換算成豐度（cells/L）。物種鑑定主要參考「日本海洋プランクトン図鑑」（山路，1983）。

表 1.4-2 採樣點深度配置之採集水層

水深範圍	採　　樣　　層	底層與相鄰層最小距離
<5 m	表層、水下 3 m（底層）	-
<10 m	表層、水下 3 m、底層	3 m
<25 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、底層	5 m
<50 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、水下 25 m、底層	10 m
<100 m	表層、水下 3 m、水下 10 m、水下 25 m、水下 50 m、底層	10 m

註：底層指離海底 2-5 m 以上。

(2) 葉綠素 a

a. 現場採樣

本項目參照環境部公告之「水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法」（NIEAE508.00B）實行之。採樣時使用制式採水器，

並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A)規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。每一層皆取 1 L 之水樣裝入 PE 廣口塑膠瓶中，暫將水樣貯存於冰桶或冰箱（4 ℃）中，並於 24 小時內完成濃縮過濾至濾片上之程序。

b. 葉綠素 a 分析

首先將濾片放入離心管中，加入 10 mL 的乙醇，置於 60℃恆溫箱中於黑暗中萃取 30 分鐘，並在萃取期間每 10 分鐘搖晃離心管，使萃取完全。而後從恆溫箱取出離心管，放入冷水中冷卻至室溫，再置入離心機中，以 3,000 至 5,000 g 離心 10 至 15 分鐘後，小心取出離心管，用微量吸管取 3 mL 之上清液移置光徑 1 cm 之測光管中，以分光光度儀測其 665 及 750 nm 之吸光值，再添加 0.03 mL1MHCl 至測光管中進行酸化並重新測量其在 665 及 750 nm 之吸光值，最後依所得到之吸光值計算水樣中葉綠素 a 之含量。

（3）基礎生產力

採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範（環署綜字第 0960058664A)規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表 1.4-2。採得後之原水，分別裝入培養用的 BOD 瓶中（明、暗瓶各 1 只），在裝入水樣過程盡量避免氣泡產生。然後將樣本放入透明培養箱中，以循環流水恆溫進行培養 24 小時，並測量培養前與培養後的溶氧量後換算其基礎生產力（每日每公升水量所含有機碳量 μgC/L/d）。

採樣完畢後利用光暗瓶法測定，計算基礎生產力及公式如下：

呼吸作用（respiration）=（暗瓶起始氧氣量–暗瓶結束氧氣量）/全部時間

淨基礎生產力（NPP）=（光瓶結束測量之氧氣量–光瓶起始氧氣量）/全部時間

總基礎生產力（GPP）= 淨基礎生產力（NPP） + 呼吸作用（respiration）

2. 動物性浮游生物

（1）現場採樣

本項目參照環境部公告之「海洋浮游動物檢測方法」（NIEA E701.20C）實行之。於各樣站以北太平洋標準浮游生物網

（NORPAC net；網目為 0.33 mm× 0.33 mm、網身長 180 cm、網口徑為 45 cm ）進行，並於網口附流量計（HYDRO-BIOS 德製機械式數字流量計）測定過濾之水量。

動物性浮游生物調查又細分為水平採樣與垂直採樣兩種方式，以垂直採樣為主；水深淺於 7 m，則以水平採樣方式。垂直採樣係以北太平洋標準浮游生物網上加掛重錘，於調查樣站垂直將北太平洋標準浮游生物網沉降至離底層約 1 m 處，再垂直向上慢速（每秒不超過 3 m）拉回至海面。

水平拖網，係指在水深淺於 7 m 處以 3 節以下船速進行船尾拖曳，拖曳過程均確保網口於水面下。採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後，馬上將樣本瓶加入最終濃度 5％中性福馬林溶液中冰存，待攜回實驗室進行處理分析。

（2）鑑種、計數

回實驗室後，每樣品內之浮游動物以約含 2,000 個之個體數為主，若過多則以分樣器將水樣分為 1/2、1/4、1/8 或 1/16 至個體數約為 2,000 個，並以立體解剖顯微鏡下進行鑑種、計數。最後再依流速計轉數，予以換算為單位水體密度（inds./1,000 m^3）。物種鑑定主要參考「日本海洋プランクトン図鑑」（山路，1983）及「浮游生物學」（袁，2009）。

3. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

底棲動物參考環境部公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」（NIEA E103.20C）實行之。每個樣站均以船速低於 2 節速度，以矩形底棲生物採樣器(Naturalist's rectangular dredge)網目 5×5 mm，網口寬 45 cm，網口高 18 cm 底拖採樣。取網後以篩網清洗底泥後將所捕獲之樣品鑑定記錄後原地釋回，如無法馬上鑑種者，則以相機記錄下特徵後，以 5 %中性福馬林固定冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種、計數。

物種鑑定主要參考「台灣蝦蛄誌（陳等，2008）、「台灣寄居蟹類誌」（陳，2007）、「台灣鎧甲蝦類誌」（陳，2009a）、「台灣蟹類誌 I（緒論及低等蟹類）」（陳，2009b）、「原色台灣對蝦圖鑑」（游等，1986）、「台灣產梭子蟹類彩色圖鑑」（黃等，1997）、「台灣產甲殼口足目之分類研究」（廖，1996）、「中國海洋蟹類」（戴等，1986）、「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）及「台灣貝類圖鑑」（賴，2007）。

(二)潮間帶生態調查

1. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

本項目參考環境部公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」（NIEA E104.20C）及「軟底質海域底棲生物採樣通則」（NIEA E103.20C）實行之。

移動性高的底棲生物（蝦、蟹類）採測線沿線調查法進行調查，表棲蝦、蟹調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以測線左、右兩旁各 1 m 內為範圍，記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，以 5%福馬林馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

移動性低的底棲生物（螺、貝類等）採定框法進行，螺、貝類調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以測線左、右兩旁放置固定數量之 1 m × 1 m 之採樣框（採樣面積依現地環境狀況進行調整）。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察、採集。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘 30 cm 進行採集。捕獲之物種均馬上鑑種、計數後放回，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，以 5%福馬林馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

物種鑑定主要參考「台灣海岸濕地常見 45 種螃蟹圖鑑」（王等，2010）、「台灣海岸濕地觀察事典」（趙等，2005）、「台灣自然觀察圖鑑-海岸生物（一）」（陳，2001a）、「台灣自然觀察圖鑑

-海岸生物（二）」（陳，2001b）及「台灣寄居蟹類誌」（陳，2007）。

2. 大型固著藻

本項目參考環境部公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」（NIEA E104.20C）實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個 1 m × 1 m 之採樣面積（採樣面積依現地環境狀況進行調整），並沿此定框拍攝記錄大型固著藻類種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種。待影像記錄攜回實驗室後、再行估算各種大型固著藻類覆蓋率（%）。

四、魚類生態

(一)成魚調查

風場位於彰化縣外約 30~40 浬海域，此海域屬於較為平坦且起伏不大的沙泥底質，且離岸風場位置在離岸三浬禁拖範圍外，其風場區測線分別為 T1、T2、T3(如圖 1.5-4)。拖網網高約 4 公尺、網寬約 6 公尺，主網網目為 7.5 公分、底袋網目為 2 公分，每條測線拖網作業 30 分鐘，採獲魚類於現場鑑定、分類後立即測量各魚種體長範圍、數量與重量，但對於分類較為複雜而有疑慮之種類則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類與測量。各魚種之鑑定主要參考《台灣魚類資料庫》、《日本產魚類檢索》、《台灣魚類圖鑑》等書籍、文獻、資料庫網站。其中需要留存證標本之魚體，則攜回研究室，依魚類標本之處理程序，測量、鑑定、拍照後，將浸漬於酒精(含組織標本)編入基隆海洋科技博物館(NMMSTP)或中央研究院生物多樣性研究中心(ASIZP)的標本館中典藏、存檔，以利日後研究使用。各測線都以每季一次的頻度進行調查。採樣調查到的魚類群聚結構的分析係使用 Primer 6 的套裝軟體來進行，包括歧異度指數(H')、均勻度指數(J')和相似度分析(similarity)、多度空間尺度分析(MDS)、集群分析(Cluster)等，以期能了解該處海域魚類相現況，以便進一步評估施工期間是否對該區海域魚類產生衝擊與影響。

(二)魚卵及仔稚魚調查

各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚，置於解剖顯微鏡(型號: Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，儘可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻，依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分布形態)及油球分布形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻，依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分布位置和分布形態等形質特徵進行分類。外部形態分類後，於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定，若該類型之數量較多，或較難鑑別，則多選取一至兩個樣本，進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因，長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據，操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將魚卵及仔稚魚個體數分別除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m^3)之標準

化資料後，利用 PRIMER v 6.1.5 統計軟體(Clarke & Gorley, 2006)進行分析。

五、水下攝影

使用水下無人載具（remotely operated underwater vehicles，簡稱 ROV）搭載高解析度攝影機於樣站拍攝環境影像，以記錄調查樣站物種。

選用設備重量較輕之觀察級 ROV 至定點投放，分別於中層及底層 2 種水層深度停留並持續攝影 15 分鐘，觀察記錄底質情形、魚類物種及數量（若有其他生物也將一併記錄），如遇特殊現象（人工構造物或大型海洋廢棄物等）則另外記錄。攝影記錄完畢後控制 ROV 上浮至船尾平台，再以人力回收，並將影像攜回實驗室進行鑑定及分析。魚類物種鑑定主要參考「臺灣魚類資料庫」（邵，2024）、「魚類圖鑑－臺灣七百多種常見魚類圖鑑」（邵等，2014）及「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）等著作為鑑定依據。

六、水下噪音

(一)風機周界處監測

水下噪音調查使用錨碇式水下噪音紀錄器進行每季 30 天量測，利用底部錨與配重塊將儀器固定於海底,儀器上方配置浮球使儀器固定位置為海底上 0.5m 處，另加裝噪音釋放器用以回收儀器，如圖 1.5-6。

(二)佈放及回收工作細分為以下步驟:

1. 進行定位：採用船舶設備系統定位資料。依照量測點位考量水深準備適當長度之繩索、浮球、配重塊。

2. 確認水下噪音測量系統參數設定及測量指標(如：動態範圍、時間加權、評估指標及錄音)。

3. 結束測量：回收水下麥克風。利用聲學釋放器之控制器釋放使浮球帶著儀器上浮。將水下之繩索及配重塊一起回收。

表 1.4-3 水下噪音使用設備彙整表

Monitoring Item 調查項目	Equipment 設備名稱	Model/ Specification 型號/規格	Weight 重量
Underwater Acoustic Survey 水下聲學調查	SM2/3/4M Underwater Acoustic Recorders 水下聲學紀錄器:	Length 0.91 m 長 0.91 m Diameter of 0.17 m 直徑 0.17 m	＜1kg
	Sound Trap 300 Underwater Acoustic Recorders 水下聲學紀錄器:	Length 0.2 m 長 0.2 m Diameter of 0.06 m 直徑 0.06 m	＜1kg
	Recorder Stand 紀錄器支架	0.5 x 0.15 x 0.15 (m)	＜1kg
	Recorder protector 儀器龜背保護架	2 x 2 x 0.5 (m)	< 15kg
	Acoustic Releases 聲學釋放器	Length 0.4 m 長 0.4 m Diameter of 0.06 m 直徑 0.06 m	1kg
	Anchor 錨		10 kg
	Counterweigh 配重塊		20 kg
	Float 浮球		14kg
	Helmet 安全帽	-	＜1kg
	Safety Shoes 安全鞋	-	＜2kg
	Life Jacket 救生衣	-	＜2kg
	Gloves 手套	-	＜1kg
	Raincoat(bright or vivid color/reflective) 雨衣(應色彩鮮艷，具反光功能)	-	＜1kg
	頭燈或其他照明設備 Head lights or other lighting equipment	-	＜1kg

(三)量測工作方法

本監測工作之水下噪音量測工作方法係依據環境部環境檢驗所於中華民國 108 年 6 月 15 日生效公告之水下噪音測量方法(NIEA P210.21B)執行，相關規定如下：

1. 水下噪音測量系統參數設定及測量指標

動態範圍：需包含待測音源之變化範圍。

時間加權：使用慢。

頻率範圍：至少 20 Hz 至 20 kHz。

施工期間水下噪音測量指標：

均能音量 L_{eq}。

單一敲擊聲曝值 SEL_{ss}。

聲音脈衝序列的平均 $L_{E(30)}$。

最大音壓位準(L_{peak})。

2. 水下噪音測量系統部署方式(如圖 1.4-6)

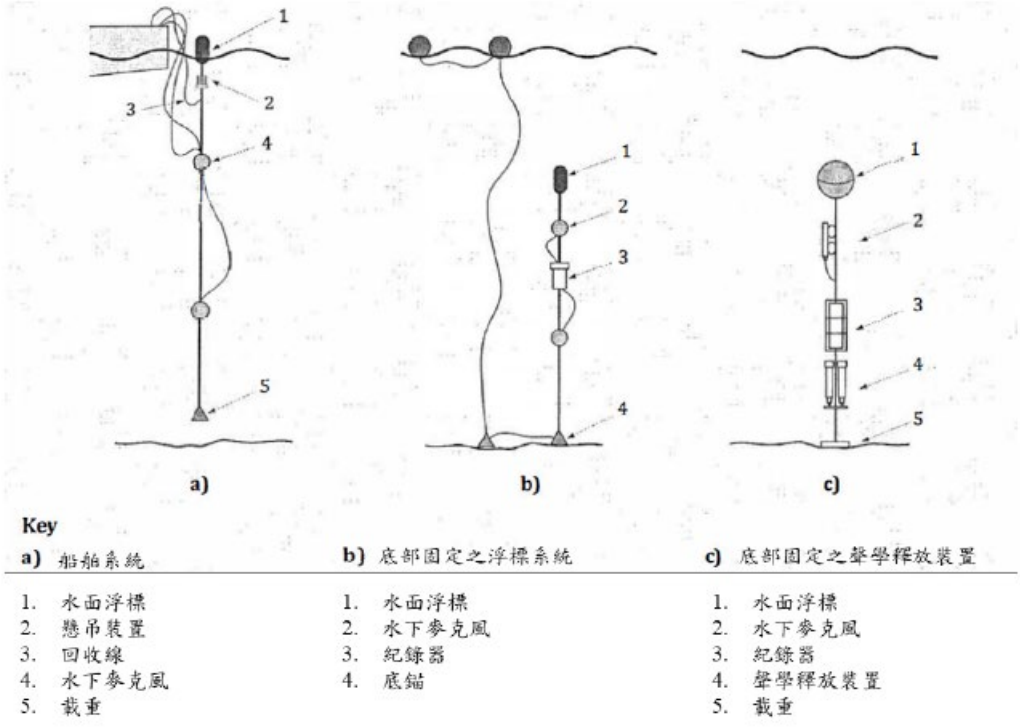


圖 1.4-6 水下噪音量測佈放示意圖

3. 測量工作步驟

進行定位：採用船舶設備系統定位資料。

架設水下噪音測量系統，包含水面浮標、懸吊裝置壓載體及風速計。

確認水下噪音測量系統參數設定及測量指標(如：動態範圍、時間加權、評估指標及錄音)

測量前校正：使用聲音校正器(250 Hz)，確認水下麥克風整體測量系統之顯示值與確認值(聲音校正器)，其差值之絕對值不得大於0.7 dB。

開始測量：放置水下麥克風於指定深度進行測量。

結束測量：回收水下麥克風。

測量後校正：使用聲音校正器(250 Hz)，確認水下麥克風整體測量系統之顯示值與確認值(聲音校正器)，其差值之絕對值不得大於0.7 dB，且連續兩次顯示值差之絕對值不得大於 0.3 dB。

七、環境物化調查(海域水質)

本監測項目之檢測方法如表 1.4-4 所示，各類別均依據環境部公告之最新檢測方法檢測

表 1.4-4 環境物化調查檢測方法彙整表

類別	項目	檢驗方法	儀器設備	儀器偵測極限
海域水質	pH 值	NIEA W424.53A	玻璃電極	—
	水溫	NIEA W217.51A	溫度計	—
	溶氧量	NIEA W455.52C	—	—
	鹽度	NIEA W447.20C	—	—
	導電度	NIEA W203.51B	—	—
	懸浮固體	NIEA W210.58A	—	1.0 mg/L
	氨氮	NIEA W448.51B	自動連續式流動分析系統	0.010 mg/L
	大腸桿菌群	NIEA E202.55B		<10CFU/100mL
	生化需氧量	NIEA W510.55B	—	—
	葉綠素 a	NIEA E507.03B	分光光度計	—
	硝酸鹽	NIEA W436.52C	分光光度計	0.071
	亞硝酸鹽	NIEA W436.52C	分光光度計	0.020
	正磷酸鹽	NIEA W427.53B	分光光度計	0.021
	矽酸鹽	NIEA W450.50B	分光光度計	0.100 mg/L

附錄三　品保/品管查核紀錄

附錄 3.1 海域水質 QAQC 資料

附錄 3.1 海域水質 QAQC 資料

水質採樣計畫書

委託編號:	MS13XB0045
檢測目的:	■定期檢測 □稽查檢測 □申請許可 □改善完成 □自行評鑑 □ 其他

一、污染源基本資料

委託單位:光宇工程顧問股份有限公司	聯絡人:	張育智	聯絡電話:	0908120391/(02)2698-1277#43
場所名稱:大彰化東南與西南離岸風力發電計畫環境監測	聯絡人:	張育智/黃一修	聯絡電話:	0908120391/(02)2698-1277#43
場所地址:彰化外海				

二、委託要求

採樣位置: SE-1 SE-2 SE-3 SE-4 SE-5 SE-6 SE-7 SE-8

SE-9 SE-10 SE-11 SE-12 (以上各點均需採表層、中層、底層)

檢測項目: 所有檢測項目須置於4±2℃冷藏箱冷藏運送	保存方法:	容量與容器:
pH Temp DO 鹽度	現場測定	
SS	A	4LPE瓶
葉綠素A	A	4LPE瓶
BOD 硝酸鹽 亞硝酸鹽 矽酸鹽 保存液	A	4LPE瓶
NH_3-N	S+E	250mLPE瓶
正磷酸鹽	A	250mL玻璃瓶
大腸桿菌群	K	120mL無菌袋(含硫代硫酸鈉錠)

報告書 3 份		初勘日期: 109.02.02	陳俊結	採樣頻率: 1 次/季

註 :(A)原樣品,(S)加硫酸pH<2,(H)加硝酸pH<2,(X)加1:1鹽酸pH<2,(P)加磷酸pH<2,(N)加NaOH,pH>12(B)抗壞血酸=維他命C

(C)加鹽酸pH<2, (E)加去氯試劑, (G)加0.7mL濃硫酸及1mL疊氮化鈉溶液(D)加1mL硫酸亞錳及1mL疊氮化鈉試劑, (K)無菌袋(含硫代硫酸鈉錠)

三、採樣一般事宜

出發日期:	113.07.15	採樣日期:	113.07.15	樣品送達檢驗室日期:	113.07.15
參與採樣人員:	張博淵 趙中偉 劉冠麟				
往返交通工具:	BME-0075			監督人員隨行:	□ 是 ■ 否

四、採樣方法與器材

■ 採樣杓 ■ 定深(甘末爾)採水器 ■ DO計 ■ 溫度計 ■ pH計 ■ 導電度計 □ 氧化還原電位計

□ 濁度計 □ 沉水幫浦 □ 水位計 □ 延長線 ■ 清潔劑(刷) ■ 水桶 ■ 繩子 ■ 手套

■ 塑膠布 □ 發電機 ■ GPS ■ 救生衣 ■ 過濾裝置 □ 橡皮艇 □ 透視度計 □ 透明度板

□ 濾紙 □ 貝勒管 □ 空壓機 □ 控制器 □ ____ □ ____ □ ____ □ ____ □ ____

五、採樣順序

揮發性有機物 → 大腸桿菌群 → 溶解性氣體 → 半揮發性有機物 → 金屬 → 主要項目

溶氧 總有機碳 氰化物

品管負責人 趙中偉 採樣小組負責人: 張博淵

一般水質採樣前後準備工作檢查表

檢查日期: 113.09.15　　準備人員: 張博鈞　　確認人員: 趙仲偉

一、文件資料

	前	後	
1	☑	☑	水質計畫書
2	☑	☑	水質現場採樣記錄表
3	☑	☑	一般水質採樣前後準備工作檢查表
4	☒	☐	現場採樣位置表
5	☐	☐	河川水質流速流量紀錄表
6	☑	☑	樣品及保存方式標籤
7	☑	☑	油性及水性筆
8	☑	☑	照相機
9	☑	☑	書寫板
10	☐	☒	_____

二、儀器設備

1 ☑ ☑ pH計 (4.0校正液編號: B13-採111)
(7.0校正液編號: B14-採221)
(10.0校正液編號: B15-採111)
(7.0確認液編號: B14-採222)
(___確認液編號: *)
pH4.0校正時溫度℃為 25.6
pH7.0校正時溫度℃為 25.6
pH10.0校正時溫度℃為 25.6
pH___校正時溫度℃為 *
零點電位(m V)值為 -12 (應介於-25~25之間)
斜率(m V/p H)為 -57.9 (應介於-56~-61之間)
pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01 / 25.6
☑ ☑ 功能確認正常 (確認值須符合7.0±0.05)

2 ☑ ☑ 溶氧計之滿點校正
空氣校正值為 8.29 mg/L
校正時溫度 25.6 ℃
飽和度 101.6 % (須符合101.7±1%)
斜率 0.95 (應介於0.6~1.25之間)
標準件大氣壓力 1009.5 mbar
溶氧計大氣壓力 1009 mbar(誤差±3.3mbar)
☑ ☑ 功能確認正常

3 ☑ ☑ 導電度計(校正液編號: C48-採115)
(確認液編號: C48-採116)
0.01N氯化鉀校正溶液於25°C時值為 1416/1416 μmho/cm，溫度為 25.6 ℃
0.01N氯化鉀確認溶液於25°C時值為 1413/1413 μmho/cm，溫度為 25.6 ℃
☑ ☑ 功能確認正常(應介於1343-1483之間且校正液與確認液相對誤差值在誤差±1%內)

4 ☑ ☑ 溫度計*1

5 ☐ ☐ 氧化還原電位計(校正液編號:)
ORP標準液校正讀值 _____ mV
標準液之氧化還原電位值 _____ mV
☐ ☐ 功能確認正常(誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)

6 ☑ ☑ 量杯 *2 個

7 ☐ ☐ 流速計 *___ 支
型號 _____ 序號 _____

8 ☐ ☐ 涉水裝 *___件

9 ☑ ☑ 救生衣 *3件

10 ☑ ☑ 水桶 15 L *2 桶
45 L *2 桶
___L ** 桶

11 ☑ ☑ 自來水 20L *4 桶

12 ☑ ☑ 去離子水 20L *4 桶

13 ☑ ☑ 廢液桶 20L *4 桶

14 ☑ ☑ 帆布 5*5 2 件

15 ☑ ☑ 皮尺 *1 捲

16 ☑ ☑ 繩子 *1 捲

17 ☑ ☑ 指北針與GPS * 1個

18 ☑ ☑ 拋棄式滴管

19 ☒ ☐ 測距槍 * 1組

20 ☑ ☑ 攪拌棒及擦拭紙

	前	後	
21	☑	☑	廣用試紙
22	☐	☐	透視度計
23	☐	☐	透明度板
24	☐	☐	過濾裝置*1組
25	☑	☑	電磁攪拌器+磁石
26	☑	☑	12電池+110V轉換器
27	☐	☐	橡皮艇 *___ 台
28	☐	☐	碼錶 *___ 個
29	☐	☐	延長桿* *___ 支
30	☐	☐	量筒 ___ mL*___ 個
			量筒 ___ mL*___ 個
31	☐	☐	水深測定器具
32	☐	☐	_____

三、採樣用具及容器

1	☒	☐	採樣杓	*___ 支
2	☑	☑	定深採樣器 * *	1 瓶
3	☑	☑	4LPE瓶	*108 瓶
4	☐	☐	2LPE瓶	*___ 瓶
5	☐	☐	1LPE瓶	*___ 瓶
6	☐	☐	0.5L不透光PE瓶 *	___ 瓶
7	☐	☐	Oil瓶1L	*___ 瓶
8	☐	☐	TOC瓶100mL *	___ 瓶
9	☑	☑	無菌袋(內含硫代硫酸鈉) 120 mL	*36 袋
10	☐	☐	無菌袋(內含硫代硫酸鈉) 300 mL	*___ 袋
11	☐	☐	VOC瓶40mL *	___ 瓶
12	☐	☐	褐色玻璃瓶(Svoc)1L*	___ 瓶
13	☐	☐	褐色玻璃瓶(酚)1L*	___ 瓶
14	☐	☐	BOD瓶300mL *	___ 瓶
15	☐	☐	0.5 LPE瓶	*___ 瓶
16	☑	☑	0.25玻璃瓶	*36 瓶
17	☑	☑	0.25 LPE瓶	*36 瓶
18	☐	☐	0.1 LPE瓶	*___ 瓶
19	☐	☐	_____	*___ 瓶
19	☐	☐	_____	*___ 瓶

四、樣品保存劑

1	☑	☑	H_2SO_4、1:1 H_2SO_4
2	☐	☐	HNO_3、1:1 HNO_3
3	☐	☐	HCl、1:1 HCl
4	☐	☐	H_3PO_4
5	☐	☐	NaOH
6	☑	☑	去氯試劑
7	☐	☐	疊氮化鈉
8	☐	☐	抗壞血酸(維他命C)
9	☑	☑	冰塊
10	☑	☑	冰箱
11	☑	☑	餘氯試紙
12	☐	☐	_____
13	☐	☐	_____

五、安全設備

1	☑	☑	安全帽
2	☑	☑	工作服及安全鞋
3	☑	☑	警示標誌
4	☑	☑	尼龍手套
5	☑	☑	防酸手套
6	☑	☑	急救箱

六、品保與品管

1	☒	☐	設備空白	*___ 組
2	☑	☑	現場空白	*1 組
3	☑	☑	運送空白	*1 組
4	☒	☐	重複樣品	*___ 組
5	☐	☐	_____	

水質現場採樣記錄表

委託廠商	光宇工程顧問股份有限公司	採樣日期	113.07.15
採樣位置	彰化外海	採樣人員	張博淵 趙中偉 劉冠麟
大氣溫度℃	31	審核人員	1332R
濕度%	72	會同人員	〃
天氣狀況	☑晴 ☐陰 ☐雨	大氣壓力mmHg	756

採樣點	現場編號	採樣時間	採樣體積(mL)	pH	Temp(℃)	DO(mg/L)	大氣壓力(mbar) 飽和度(%)	鹽度‰	透明度(m)	透視度(cm)	EC	採樣深度(m)	備註
設備空白											☐μmho/cm ☐mmho/cm		
SE-1表層	0045 XB01	07:47	12620	8.19 8.19	28.2 28.2	6.48	1007 79.9	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-1中層	0045 XB02	07:54	12620	8.17 8.17	28.0 28.0	6.42	1007 78.9	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	16.8	
SE-1底層	0045 XB03	08:00	12620	8.15 8.15	27.8 27.8	6.38	1007 78.5	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	33.6	
SE-2表層	0045 XB04	07:20	12620	8.18 8.18	28.1 28.1	6.46 ~~6.44~~	1007 79.2	33.4			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-2中層	0045 XB05	07:28	12620	8.17 8.17	27.9 27.9	6.38	1007 78.6	33.3			☐μmho/cm ☐mmho/cm	19.4	
SE-2底層	0045 XB06	07:34	12620	8.16 8.16	27.8 27.8	6.35	1007 77.8	33.3			☐μmho/cm ☐mmho/cm	38.8	
SE-3表層	0045 XB07	10:56	12620	8.19 8.19	28.3 28.3	6.49	1007 79.7	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-3中層	0045 XB08	11:03	12620	8.18 8.18	28.1 28.1	6.41	1007 78.8	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	18.4	
SE-3底層	0045 XB09	11:08	12620	8.16 8.16	28.0 28.0	6.34	1007 78.0	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	36.9	

注意：溶氧計電極應檢查以下內容：

1.電極薄膜表面是否光滑且無皺痕？	☑是	☐否
2.電極薄膜是否污損或因氧化而嚴重變黑？	☐是	☑否
3.電極薄膜表面是否有氣泡？	☐是	☑否
4.電極內是否有氣泡?	☐是	☑否
5.電極是否破損？	☐是	☑否

有異常請備註處理方式：

☐依相關規定採樣並保存，帶回實驗室分析。

☐回公司處理，並重新校正。

☐其它:

水質現場採樣記錄表

委託廠商	光宇工程顧問股份有限公司	採樣日期	113.07.15
採樣位置	彰化外海	採樣人員	張博淵 趙中偉 劉冠麟
大氣溫度℃	31	審核人員	仔翊
濕度%	72	會同人員	/
天氣狀況	☑晴 ☐陰 ☐雨	大氣壓力mmHg	756

採樣點	現場編號	採樣時間	採樣體積(mL)	pH	Temp(℃)	DO(mg/L)	大氣壓力(mbar) 飽和度(%)	鹽度‰	透明度(m)	透視度(cm)	EC	採樣深度(m)	備註
SE-4表層	0045 XB10	08:26	12620	8.18 8.18	28.2 28.2	6.49	1007 79.8	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-4中層	0045 XB11	08:33	12620	8.16 8.16	28.0 28.0	6.43	1007 79.1	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	16.3	
SE-4底層	0045 XB12	08:38	12620	8.14 8.14	27.9 27.9	6.38	1007 78.5	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	32.6	
SE-5表層	0045 XB13	08:05	12620	8.19 8.19	28.1 28.1	6.52	1007 80.2	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-5中層	0045 XB14	08:12	12620	8.17 8.17	27.9 27.9	6.45	1007 79.3	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	18.4	
SE-5底層	0045 XB15	08:17	12620	8.15 8.15	27.9 27.9	6.40	1007 78.7	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	36.8	
SE-6表層	0045 XB16	10:38	12620	8.18 8.18	28.1 28.1	6.55	1009 80.5	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-6中層	0045 XB17	10:45	12620	8.16 8.16	28.0 28.0	6.49	1007 79.8	33.3			☐μmho/cm ☐mmho/cm	19.4	
SE-6底層	0045 XB18	10:50	12620	8.15 8.15	27.8 27.8	6.44	1009 79.2	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	38.8	
SE-7表層	0045 XB19	08:48	12620	8.18 8.18	28.2 28.2	6.49	1007 79.7	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	

注意：溶氧計電極應檢查以下內容：

1. 電極薄膜表面是否光滑且無皺痕？ ☑是 ☐否
2. 電極薄膜是否污損或因氧化而嚴重變黑？ ☐是 ☑否
3. 電極薄膜表面是否有氣泡？ ☐是 ☑否
4. 電極內是否有氣泡？ ☐是 ☑否
5. 電極是否破損？ ☐是 ☑否

有異常請備註處理方式：

☐依相關規定採樣並保存，帶回實驗室分析。

☐回公司處理，並重新校正。

☐其它：

水質現場採樣記錄表

委託廠商	光宇工程顧問股份有限公司	採樣日期	113.07.15
採樣位置	彰化外海	採樣人員	張博淵 趙中偉 劉冠麟
大氣溫度℃	31	審核人員	[illegible]
濕度%	72	會同人員	/
天氣狀況	☑晴 ☐陰 ☐雨	大氣壓力mmHg	756

採樣點	現場編號	採樣時間	採樣體積(mL)	pH	Temp(℃)	DO(mg/L)	大氣壓力(mbar) / 飽和度(%)	鹽度‰	透明度(m)	透視度(cm)	EC	採樣深度(m)	備註
SE-7中層	0045 XB20	08:55	1260	8.16 / 8.16	28.0 / 28.0	6.43	1007 / 79.0	33.3			☐μmho/cm ☐mmho/cm	13.7	
SE-7底層	0045 XB21	~~08:00~~ 09:00	1260	8.14 / 8.14	27.9 / 27.9	6.38	1007 / 78.4	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	27.4	
SE-8表層	0045 XB22	09:22	1260	8.19 / 8.19	28.1 / 28.1	6.51	1007 / 80.0	33.4			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-8中層	0045 XB23	09:29	1260	8.17 / 8.17	28.0 / 28.0	6.45	1007 / 79.3	33.3			☐μmho/cm ☐mmho/cm	18.3	
SE-8底層	0045 XB24	09:34	1260	8.15 / 8.15	27.8 / 27.8	6.40	1007 / 78.7	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	36.6	
SE-9表層	0045 XB25	10:18	1260	8.18 / 8.18	28.2 / 28.2	6.48	1007 / 79.7	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-9中層	0025 XB26	10:24	1260	8.16 / 8.16	28.0 / 28.0	6.42	1007 / 78.9	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	19.6	
SE-9底層	0025 XB27	10:30	1260	8.16 / 8.16	27.9 / 27.9	6.37	1007 / 78.3	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	39.2	
SE-10表層	0025 XB28	09:05	1260	8.19 / 8.19	28.0 / 28.0	6.55	1007 / 80.5	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-10中層	0025 XB29	09:12	1260	8.17 / 8.17	27.9 / 27.9	6.48	1007 / 79.7	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	18.6	

注意：溶氧計電極應檢查以下內容：

1.電極薄膜表面是否光滑且無皺痕？	☑是	☐否
2.電極薄膜是否污損或因氧化而嚴重變黑？	☐是	☑否
3.電極薄膜表面是否有氣泡？	☐是	☑否
4.電極內是否有氣泡?	☐是	☑否
5.電極是否破損？	☐是	☑否

有異常請備註處理方式：

☐依相關規定採樣並保存，帶回實驗室分析。

☐回公司處理，並重新校正。

☐其它：

水質現場採樣記錄表

委託廠商	光宇工程顧問股份有限公司	採樣日期	113.07.15
採樣位置	彰化外海	採樣人員	張博淵 趙中偉 劉冠麟
大氣溫度℃	31	審核人員	林政仁
濕度%	72	會同人員	/
天氣狀況	☑晴 ☐陰 ☐雨	大氣壓力mmHg	756

採樣點	現場編號	採樣時間	採樣體積(mL)	pH	Temp(℃)	DO(mg/L)	大氣壓力(mbar) / 飽和度(%)	鹽度‰	透明度(m)	透視度(cm)	EC	採樣深度(m)	備註
SE-10底層	0045 XB30	09:17	1260	8.15 / 8.15	27.8 / 27.8	6.43	1007 / 79.1	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	37.2	
SE-11表層	0045 XB31	09:39	1260	~~8.18~~ 8.18 / 8.18	~~28.2~~ 28.2 / 28.2	6.50	1007 / 79.9	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-11中層	0045 XB32	09:46	1260	8.17 / 8.17	28.0 / 28.0	6.44	1007 / 79.2	33.0			☐μmho/cm ☐mmho/cm	18.1	
SE-11底層	0045 XB33	09:51	1260	8.15 / 8.15	27.8 / 27.8	6.39	1007 / 78.5	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	36.2	
SE-12表層	0045 XB34	09:59	1260	8.18 / 8.18	28.1 / 28.1	6.52	1007 / 80.1	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	1.0	
SE-12中層	0045 XB35	10:06	1260	8.16 / 8.16	27.9 / 27.9	6.46	1007 / 79.4	33.1			☐μmho/cm ☐mmho/cm	21.3	
SE-12底層	0045 XB36	10:11	1260	8.14 / 8.14	27.8 / 27.8	6.41	1007 / 78.8	33.2			☐μmho/cm ☐mmho/cm	42.6	
現場空白	0045 XB37-F	11:08	~~落管測~~ ~~1260~~ 120								☐μmho/cm ☐mmho/cm		
運送空白	0045 XB38-T		120								☐μmho/cm ☐mmho/cm		
											☐μmho/cm ☐mmho/cm		

注意：溶氧計電極應檢查以下內容：

1.電極薄膜表面是否光滑且無皺痕？	☑是	☐否
2.電極薄膜是否污損或因氧化而嚴重變黑？	☐是	☑否
3.電極薄膜表面是否有氣泡？	☐是	☑否
4.電極內是否有氣泡?	☐是	☑否
5.電極是否破損？	☐是	☑否

有異常請備註處理方式：

☐依相關規定採樣並保存，帶回實驗室分析。

☐回公司處理，並重新校正。

☐其它：

水質採樣現場儀器使用校正記錄表

使用校正日期: 113.07.15　　使用人員: 張[illegible]

儀器序號： pH計: 19081895　導電度計: 18300020　溶氧計: 17260402　ORP計: ↓
濁度計: ↓

pH校正液編號： 4.0校正液: B13-採111　7.0校正液:B14-採221　10.0校正液: B15-採111　7.0確認液: B14-採222
校正液: ↓　0.01N 氯化鉀校正液編號： C48-採115　0.01N 氯化鉀確認液編號：C48-採116
0 NTU標準濁度懸浮液編號:T13-採 ↓　10 NTU標準濁度懸浮液編號:T15-採 ↓
100 NTU標準濁度懸浮液編號:T16-採 ↓　1000 NTU標準濁度懸浮液編號:採 ↓

採 樣 點: SE-2

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.5　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.5　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.2　斜率(mV/pH) -58.7 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01/ 28.5 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1417/1417 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.5 儀器確認值為 1415/1415 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.5
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.75 校正時溫度(℃)為 28.5 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.94 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-1

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.5　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.5　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.5　斜率(mV/pH) -58.9 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99/ 28.5 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1415/1415 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.5 儀器確認值為 1417/1417 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.5
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.75 校正時溫度(℃)為 28.5 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.92 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-5

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.6　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.6　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.6　斜率(mV/pH) -58.7 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99/ 28.6 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1412/1412 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.6 儀器確認值為 1413/1413 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.6
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.74 校正時溫度(℃)為 28.6 飽和度(%) 101.7 (須符合101.7±1%)　斜率 0.89 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

水質採樣現場儀器使用校正記錄表

使用校正日期: 113.07.15　　使用人員: 張世洲

儀器序號： pH計: 19081895　導電度計: 18300020　溶氧計: 17260402　ORP計: /

濁度計: /

pH校正液編號： 4.0校正液: B13-採 111　7.0校正液:B14-採 221　10.0校正液: B15-採 111　7.0確認液: B14-採 222

校正液: /　0.01N 氯化鉀校正液編號： C48-採 115　0.01N 氯化鉀確認液編號：C48-採 116

0 NTU標準濁度懸浮液編號:T13-採 /　10 NTU標準濁度懸浮液編號:T15-採 /

100 NTU標準濁度懸浮液編號:T16-採 /　1000 NTU標準濁度懸浮液編號:採 /

採 樣 點: SE-4

儀器名稱		儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.6 pH4.0溫度℃為 28.6 pH10.0溫度℃為 28.6 pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01/ 28.6	pH 溫度℃為 / 零點電位(mV) -11 (應介於-25~25之間) 斜率(mV/pH) -58.8 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1418/1418 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.6 儀器確認值為 1417/1417 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.6	
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.73 校正時溫度(℃)為 28.6 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.95 (應介於0.6~1.25之間)	
ORP計	ORP標準液值 ____mV　儀器校正值為 ____mV 溫度(℃)為 ____　(誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)	
濁度計	濁度標準液值 ____NTU　儀器校正值為 ____NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)	

採 樣 點: SE-7

儀器名稱		儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.6 pH4.0溫度℃為 28.6 pH10.0溫度℃為 28.6 pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99/ 28.6	pH 溫度℃為 / 零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) 斜率(mV/pH) -59.1 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1416/1416 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.6 儀器確認值為 1417/1417 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.6	
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.73 校正時溫度(℃)為 28.6 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.92 (應介於0.6~1.25之間)	
ORP計	ORP標準液值 ____mV　儀器校正值為 ____mV 溫度(℃)為 ____　(誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)	
濁度計	濁度標準液值 ____NTU　儀器校正值為 ____NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)	

採 樣 點: SE-10

儀器名稱		儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.6 pH4.0溫度℃為 28.6 pH10.0溫度℃為 28.6 pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99/ 28.6	pH 溫度℃為 / 零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) 斜率(mV/pH) -59.4 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1417/1417 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.6 儀器確認值為 1416/1416 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.6	
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.72 校正時溫度(℃)為 28.6 飽和度(%) 101.7 (須符合101.7±1%)　斜率 0.94 (應介於0.6~1.25之間)	
ORP計	ORP標準液值 ____mV　儀器校正值為 ____mV 溫度(℃)為 ____　(誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)	
濁度計	濁度標準液值 ____NTU　儀器校正值為 ____NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)	

水質採樣現場儀器使用校正記錄表

使用校正日期: 113.07.15　　使用人員: 張博洲

儀器序號： pH計: 19081895　導電度計: 18300020　溶氧計: 17260402　ORP計: ↓

濁度計: ↓

pH校正液編號： 4.0校正液: B13-採 111　7.0校正液:B14-採 221　10.0校正液: B15-採 11　7.0確認液: B14-採 222

校正液: ↓　0.01N 氯化鉀校正液編號： C48-採 115　0.01N 氯化鉀確認液編號：C48-採 116

0 NTU標準濁度懸浮液編號:T13-採 ↓　10 NTU標準濁度懸浮液編號:T15-採 ↓

100 NTU標準濁度懸浮液編號:T16-採 ↓　1000 NTU標準濁度懸浮液編號:採 ↓

採 樣 點: SE-8

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.6　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.6　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.6　斜率(mV/pH) -59.7 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01 28.6 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1413/1413 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.6 儀器確認值為 1415/1415 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.6
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.73 校正時溫度(℃)為 28.6 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.94 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-11

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.7　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.7　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.7　斜率(mV/pH) -58.7 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99 28.7 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1415/1415 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.7 儀器確認值為 1417/1417 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.7
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.70 校正時溫度(℃)為 28.7 飽和度(%) 101.7 (須符合101.7±1%)　斜率 0.91 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-12

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.7　pH 溫度℃為 ↓ pH4.0溫度℃為 28.7　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間) pH10.0溫度℃為 28.7　斜率(mV/pH) -58.5 (應介於-56~-61之間) pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01 28.7 (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1416/1416 (應介於1343~1483之間)　溫度(℃)為 28.7 儀器確認值為 1415/1415 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內)　溫度(℃)為 28.7
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.70 校正時溫度(℃)為 28.7 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.92 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

水質採樣現場儀器使用校正記錄表

使用校正日期: 113.07.15　　使用人員: 張博翔

儀器序號： pH計: 19081895　導電度計: 18300020　溶氧計: 17260402　ORP計: ↓
濁度計: ↓

pH校正液編號： 4.0校正液: B13-採 111　7.0校正液:B14-採 221　10.0校正液: B15-採 111　7.0確認液: B14-採 222
校正液: ↓　0.01N氯化鉀校正液編號： C48-採 115　0.01N氯化鉀確認液編號：C48-採 116
0 NTU標準濁度懸浮液編號:T13-採 ↓　10 NTU標準濁度懸浮液編號:T15-採 ↓
100 NTU標準濁度懸浮液編號:T16-採 ↓　1000 NTU標準濁度懸浮液編號:採 ↓

採 樣 點: SE-9

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.7　pH4.0溫度℃為 28.7　pH10.0溫度℃為 28.5　pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.01 28.7 pH 溫度℃為 0　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間)　斜率(mV/pH) -59.1 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1419/1419 (應介於1343~1483之間)　儀器確認值為 1418/1418 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內) 溫度(℃)為 28.7　溫度(℃)為 28.7
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.71 校正時溫度(℃)為 28.7 飽和度(%) 101.7 (須符合101.7±1%)　斜率 0.94 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-6

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.8　pH4.0溫度℃為 28.8　pH10.0溫度℃為 28.8　pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/6.99 28.8 pH 溫度℃為 ↓　零點電位(mV) -12 (應介於-25~25之間)　斜率(mV/pH) -59.4 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1415/1415 (應介於1343~1483之間)　儀器確認值為 1417/1417 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內) 溫度(℃)為 28.8　溫度(℃)為 28.8
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.69 校正時溫度(℃)為 28.8 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.92 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

採 樣 點: SE-3

儀器名稱	儀器校正
pH計	pH7.0溫度℃為 28.8　pH4.0溫度℃為 28.8　pH10.0溫度℃為 28.8　pH7.0確認值/溫度℃為 7.00/7.00 28.8 pH 溫度℃為 ↓　零點電位(mV) -11 (應介於-25~25之間)　斜率(mV/pH) -58.7 (應介於-56~-61之間) (確認值須符合7.0±0.05)
導電度計	儀器校正值為 1414/1414 (應介於1343~1483之間)　儀器確認值為 1415/1415 (應與校正值相對誤差值在誤差±1%內) 溫度(℃)為 28.8　溫度(℃)為 28.8
DO計	溶氧計之滿點校正空氣校正值為 7.67 校正時溫度(℃)為 28.8 飽和度(%) 101.6 (須符合101.7±1%)　斜率 0.92 (應介於0.6~1.25之間)
ORP計	ORP標準液值 _____ mV　儀器校正值為 _____ mV 溫度(℃)為 _____ (誤差須符合ORP標準液校正讀值±3%)
濁度計	濁度標準液值 _____ NTU　儀器校正值為 _____ NTU (10 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為8.50~11.5 內，100 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為85.0~115內，1000 NTU標準濁度懸浮液允收範圍為850~1150內)

附錄四 原始監測數據

附錄4.1 海上鳥類目視調查資料

附錄4.2 海岸鳥類目視調查資料

附錄4.3 海域水質監測資料

附錄4.4 現場執行照片

附錄 4.1 海上鳥類目視調查資料

日期(起)	日期(迄)	時間(起)	時間(迄)	座標-經度X(WGS84)	座標-經度Y(WGS84)	學名	中文名	數量	特有性	保育分類	調查方法描述	其他檢測機構名稱
2024/6/5	2024/6/5	06:00	18:00	119.8676189	24.13829655	Chlidonias hybrida	黑腹燕鷗	1			船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/6/5	2024/6/5	06:00	18:00	119.8716442	24.13809207	Ardea alba	大白鷺	1			船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/6/5	2024/6/5	06:00	18:00	119.9021332	24.19136731	Chlidonias hybrida	黑腹燕鷗	7			船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.932755	24.139597	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.93028	24.139639	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.92704	24.13974	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.88285	24.117163	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.95813	24.115456	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/7/3	2024/7/3	06:00	18:00	119.96131	24.115477	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.91259	24.16508	Onychoprion anaethetus	白眉燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	120.000261	24.16254997	Onychoprion anaethetus	白眉燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.9559	24.138264	Hirundo rustica	家燕	1			船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.88971	24.140276	Hirundo rustica	家燕	3			船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.8794936	24.11595694	Thalasseus bergii	鳳頭燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.9145702	24.11526329	Onychoprion anaethetus	白眉燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司
2024/8/2	2024/8/2	06:00	18:00	119.9775993	24.1147808	Onychoprion anaethetus	白眉燕鷗	1		II	船隻穿越線法	弘益生態有限公司

附錄 4.2 海岸鳥類目視調查資料

日期(起)	日期(迄)	時間(起)	時間(迄)	座標-經度X(WGS84)	座標-經度Y(WGS84)	學名	中文名	數量	特有性	保育分類
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39246	24.11056	drius alexan	東方環頸鴴	12		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	Alauda gulgu	小雲雀	8		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38985	24.10683	sser montan	麻雀	23		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38985	24.10683	dotheres java	白尾八哥	14		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38571	24.09427	eola maldiva	燕鴴	7		III
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	rinia inornat	褐頭鷦鶯	3	特亞	
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.3912	24.10792	chura atrica	黑頭文鳥	8		III
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.41786	24.12299	nonotus sine	白頭翁	9	特亞	
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	linula chlorc	紅冠水雞	3		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	ntopus himar	高蹺鴴	8		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	terna hirund	燕鷗	4		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38552	24.09923	eola maldiva	燕鴴	11		III
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.41786	24.12299	primulgus aff	南亞夜鷹	2	特亞	
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	ridotheres tri	家八哥	15		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	urus macroc	大卷尾	3	特亞	
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38985	24.10683	nia flaviven	灰頭鷦鶯	5		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39246	24.11056	pelia tranqu	紅鳩	10		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	opelia chine	珠頸斑鳩	5		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	Columba livi	野鴿	6		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38985	24.10683	Ardea alba	大白鷺	4		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	gretta garzet	小白鷺	5		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38985	24.10683	icorax nycti	夜鷺	7		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39246	24.11056	Bubulcus ibi	黃頭鷺	11		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	irundo tahiti	洋燕	8		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	irundo rusti	家燕	13		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.38446	24.09245	sterops simp	斯氏繡眼	6		
113/6/11	113/6/14	06:00	18:00	120.39182	24.10883	terna hirund	燕鷗	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.4057621	24.11356944	sticola junci	棕扇尾鶯	1		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.381282	24.09625333	eola maldiva	燕鴴	3		III
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3981676	24.10627037	rinia inornat	褐頭鷦鶯	2	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3920752	24.09251225	Alauda gulgu	小雲雀	5		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3920752	24.09251225	drius alexan	東方環頸鴴	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3916417	24.09250814	dotheres java	白尾八哥	5		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.4148726	24.12071364	dotheres java	白尾八哥	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3896937	24.09247631	sser montan	麻雀	6		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3915373	24.09249659	pelia tranqu	紅鳩	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.391862	24.09250748	rinia inornat	褐頭鷦鶯	2	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3984154	24.10609656	nia flaviven	灰頭鷦鶯	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.398847	24.10587281	irundo rusti	家燕	5		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.38328	24.09208	primulgus aff	南亞夜鷹	2	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.38328	24.09208	dotheres java	白尾八哥	8		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.38328	24.09208	ridotheres tri	家八哥	4		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39095	24.09239	Alauda gulgu	小雲雀	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39095	24.09239	urus macroc	大卷尾	3	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39095	24.09239	nia flaviven	灰頭鷦鶯	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39856	24.09738	sticola junci	棕扇尾鶯	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39856	24.09738	rinia inornat	褐頭鷦鶯	5	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39856	24.09738	chura punctu	斑文鳥	7		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39856	24.09738	sser montan	麻雀	22		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41085	24.10231	irundo tahiti	洋燕	15		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41085	24.10231	irundo rusti	家燕	10		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41085	24.10231	sterops simp	斯氏繡眼	8		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39095	24.09239	nonotus sine	白頭翁	10	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41377	24.10761	drius alexan	東方環頸鴴	13		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41377	24.10761	radrius mong	蒙古鴴	8		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41377	24.10761	alidris alpin	黑腹濱鷸	5		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.38107	24.09602	pelia tranqu	紅鳩	7		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.38107	24.09602	opelia chine	珠頸斑鳩	4		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	Ardea alba	大白鷺	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	gretta garzet	小白鷺	5		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	rdea interme	中白鷺	1		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	icorax nycti	夜鷺	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41085	24.10231	pus nipalens	小雨燕	2	特亞	
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41377	24.10761	sser montan	麻雀	15		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	drius alexan	東方環頸鴴	13		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	ringa nebula	青足鷸	2		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41377	24.10761	Bubulcus ibi	黃頭鷺	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.41463	24.11114	drius lesche	鐵嘴鴴	22		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.3933	24.11178	irundo rusti	家燕	3		
113/7/28	113/7/31	06:00	18:00	120.39783	24.09596	alasseus ber	鳳頭燕鷗	1		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4182262	24.12412431	primulgus aff	南亞夜鷹	1	特亞	

113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.416982	24.12519057	primulgus afi	南亞夜鷹	1	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4025526	24.12368118	pus nipalens	小雨燕	6	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3964379	24.11578772	pus nipalens	小雨燕	6	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3884267	24.10517925	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4180744	24.12381966	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4160565	24.12527366	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3954669	24.11452749	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3890032	24.10581634	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3881232	24.10483301	lotheres java	白尾八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.41768	24.12210253	ridotheres tri	家八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4013843	24.12237948	ridotheres tri	家八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3943744	24.1133088	ridotheres tri	家八哥	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3933275	24.11177156	Alauda gulgu	小雲雀	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4175434	24.12150706	Alauda gulgu	小雲雀	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.414964	24.12520442	Alauda gulgu	小雲雀	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4032202	24.12445665	Alauda gulgu	小雲雀	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4007926	24.12145167	urus macroc	大卷尾	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4171792	24.12028844	urus macroc	大卷尾	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4131584	24.12509364	nia flaviven	灰頭鷦鶯	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.398107	24.1182389	nia flaviven	灰頭鷦鶯	1		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.384016	24.09997844	nia flaviven	灰頭鷦鶯	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4166937	24.1182112	sticola junci	棕扇尾鶯	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4002463	24.12071773	sticola junci	棕扇尾鶯	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3807149	24.0925825	sticola junci	棕扇尾鶯	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4138759	24.10738422	sticola junci	棕扇尾鶯	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3884897	24.10496038	Cisticola exil	黃頭扇尾鶯	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4002278	24.12103117	Cisticola exil	黃頭扇尾鶯	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4132418	24.12536294	Cisticola exil	黃頭扇尾鶯	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4129738	24.10451841	Cisticola exil	黃頭扇尾鶯	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4167632	24.11986668	Prinia inornat	褐頭鷦鶯	3	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3938484	24.1125535	Prinia inornat	褐頭鷦鶯	3	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3892042	24.10654426	Prinia inornat	褐頭鷦鶯	3	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4100868	24.10142196	Prinia inornat	褐頭鷦鶯	3	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4140583	24.10719644	chura punctu	斑文鳥	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3871117	24.10370258	chura punctu	斑文鳥	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3873669	24.10412185	chura atrica	黑頭文鳥	7		III
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4044932	24.10013724	chura punctu	斑文鳥	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3996664	24.12000642	Pica serica	喜鵲	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3876221	24.10440136	drocitta form	樹鵲	2	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3849682	24.10090743	drocitta form	樹鵲	1	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4019671	24.09934663	irundo tahiti	洋燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3840417	24.09956045	irundo tahiti	洋燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3829189	24.09247905	irundo tahiti	洋燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4113455	24.10338052	irundo tahiti	洋燕	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.399441	24.09802895	irundo tahiti	洋燕	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4183144	24.12463055	irundo rusti	家燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3929453	24.09246158	irundo rusti	家燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3852948	24.09256041	irundo rusti	家燕	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4182262	24.12412431	irundo rusti	家燕	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.416982	24.12519057	sterops simp	斯氏繡眼	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4025526	24.12368118	sterops simp	斯氏繡眼	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3964379	24.11578772	sterops simp	斯氏繡眼	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3884267	24.10517925	sterops simp	斯氏繡眼	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4180744	24.12381966	nonotus sine	白頭翁	5	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4160565	24.12527366	nonotus sine	白頭翁	5	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3954669	24.11452749	nonotus sine	白頭翁	5	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3890032	24.10581634	nonotus sine	白頭翁	5	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3881232	24.10483301	nonotus sine	白頭翁	5	特亞	
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.41768	24.12210253	ntopus himan	高蹺鴴	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4013843	24.12237948	ntopus himan	高蹺鴴	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3943744	24.1133088	ntopus himan	高蹺鴴	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3933275	24.11177156	reola maldiva	燕鴴	5		III
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4175434	24.12150706	aradrius dub	小環頸鴴	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.414964	24.12520442	aradrius dub	小環頸鴴	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4032202	24.12445665	drius alexan	東方環頸鴴	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4007926	24.12145167	drius alexan	東方環頸鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4171792	24.12028844	drius alexan	東方環頸鴴	12		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4131584	24.12509364	drius alexan	東方環頸鴴	8		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.398107	24.1182389	drius alexan	東方環頸鴴	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.384016	24.09997844	drius alexan	東方環頸鴴	8		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4166937	24.1182112	drius alexan	東方環頸鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4002463	24.12071773	drius alexan	東方環頸鴴	5		

113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3807149	24.0925825	drius alexan	東方環頸鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3799649	24.09342834	drius alexan	東方環頸鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4031683	24.12443692	drius alexan	東方環頸鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4035856	24.12472772	drius alexan	東方環頸鴴	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.415228	24.12524178	radrius mong	蒙古鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.414128	24.12523485	radrius mong	蒙古鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.41299	24.12520023	radrius mong	蒙古鴴	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3815882	24.09229669	drius lesche	鐵嘴鴴	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3803535	24.09291191	drius lesche	鐵嘴鴴	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3802207	24.09491024	drius lesche	鐵嘴鴴	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3800387	24.09441627	drius lesche	鐵嘴鴴	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3981598	24.09693133	ernula albifr	小燕鷗	3		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4012251	24.12217709	ernula albifr	小燕鷗	3		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3957496	24.11487299	ernula albifr	小燕鷗	3		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4166222	24.11811931	alasseus ber	鳳頭燕鷗	3		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3799649	24.09342834	Tringa totanu	赤足鷸	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4031683	24.12443692	Tringa nebular	青足鷸	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4035856	24.12472772	Tringa totanu	赤足鷸	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.415228	24.12524178	Tringa nebular	青足鷸	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.414128	24.12523485	Tringa brevipe	黃足鷸	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.41299	24.12520023	Tringa brevipe	黃足鷸	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4138759	24.10738422	titis hypoleu	磯鷸	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3884897	24.10496038	titis hypoleu	磯鷸	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4002278	24.12103117	ppelia tranqu	紅鳩	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4132418	24.12536294	ppelia tranqu	紅鳩	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4129738	24.10451841	ppelia tranqu	紅鳩	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4167632	24.11986668	ppelia tranqu	紅鳩	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3938484	24.1125535	ppelia tranqu	紅鳩	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3892042	24.10654426	ppelia tranqu	紅鳩	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4100868	24.10142196	lopelia chine	珠頸斑鳩	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4140583	24.10719644	lopelia chine	珠頸斑鳩	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3871117	24.10370258	lopelia chine	珠頸斑鳩	3		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3873669	24.10412185	Columba livi	野鴿	8		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4044932	24.10013724	linula chlorc	紅冠水雞	2		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3996664	24.12000642	anus caerule	黑翅鳶	1		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3876221	24.10440136	anus caerule	黑翅鳶	1		II
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3849682	24.10090743	sser montan	麻雀	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4019671	24.09934663	sser montan	麻雀	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3840417	24.09956045	sser montan	麻雀	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3829189	24.09247905	sser montan	麻雀	5		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4113455	24.10338052	sser montan	麻雀	12		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.399441	24.09802895	sser montan	麻雀	6		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.4183144	24.12463055	sser montan	麻雀	7		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3929453	24.09246158	sser montan	麻雀	4		
113/8/5	113/8/8	06:00	18:00	120.3852948	24.09256041	sser montan	麻雀	4		

附錄4.3　海域水質監測資料

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB01	0045XB02	0045XB03	0045XB04	0045XB05	0045XB06		
		SE-1表層	SE-1中層	SE-1底層	SE-2表層	SE-2中層	SE-2底層		
		07:47	07:54	08:00	07:20	07:28	07:34		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	30	<10	55	70	20	75	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.9(註5)	0.9(註5)	1.0(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	0.02	0.03	0.01 (0.014)	0.02	0.01 (0.013)	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.4	3.3	3.6	3.2	3.2	3.6	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	0.02	N.D.	0.02	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.2°C	8.2/28.0°C	8.2/27.8°C	8.2/28.1°C	8.2/27.9°C	8.2/27.8°C	NIEA W424.53A	—
水溫	°C	28.2	28.0	27.8	28.1	27.9	27.8	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人:楊炯浩
檢驗室主管:鍾美紅

負 責 人：楊炯浩　　檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：- - - - - - - - - - - - -
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄 (MDL)
		0045XB01	0045XB02	0045XB03	0045XB04	0045XB05	0045XB06		
		SE-1表層	SE-1中層	SE-1底層	SE-2表層	SE-2中層	SE-2底層		
		07:47	07:54	08:00	07:20	07:28	07:34		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.0	33.1	33.2	33.4	33.3	33.3	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	N.D.	0.08	0.12	0.06	0.08	0.06	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.689	0.655	0.655	0.587	0.621	0.621	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人:楊炯浩
檢驗室主管:鐘美紅

負 責 人：楊炯浩

檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：- - - - - - - - - - - - - -
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄 (MDL)
		0045XB07	0045XB08	0045XB09	0045XB10	0045XB11	0045XB12		
		SE-3表層	SE-3中層	SE-3底層	SE-4表層	SE-4中層	SE-4底層		
		10:56	11:03	11:08	08:26	08:33	08:38		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	80	<10	<10	80	85	35	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.8(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	1.0(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	0.03	N.D.	N.D.	0.02	0.02	0.24	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.1	3.2	3.4	3.2	3.1	3.4	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.3°C	8.2/28.1°C	8.2/28.0°C	8.2/28.2°C	8.2/28.0°C	8.1/27.9°C	NIEA W424.53A	—
水溫	℃	28.3	28.1	28.0	28.2	28.0	27.9	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.3	6.5	6.4	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人：楊炯浩
檢驗室主管：鍾美紅

負 責 人：楊炯浩　　檢驗室主管：鍾美紅

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB07	0045XB08	0045XB09	0045XB10	0045XB11	0045XB12		
		SE-3表層	SE-3中層	SE-3底層	SE-4表層	SE-4中層	SE-4底層		
		10:56	11:03	11:08	08:26	08:33	08:38		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.0	33.1	33.0	33.2	33.1	33.1	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	0.13	N.D.	N.D.	0.08	0.07	1.06	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.655	0.689	0.655	0.655	0.689	0.553	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人：楊炯浩
檢驗室主管：鐘美紅

檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB13	0045XB14	0045XB15	0045XB16	0045XB17	0045XB18		
		SE-5表層	SE-5中層	SE-5底層	SE-6表層	SE-6中層	SE-6底層		
		08:05	08:12	08:17	10:38	10:45	10:50		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	60	25	70	<10	<10	<10	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	0.03	0.06	0.02	0.03	0.01 (0.013)	0.03	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.0	2.9	3.2	3.2	3.1	3.4	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.1°C	8.2/27.9°C	8.2/27.9°C	8.2/28.1°C	8.2/28.0°C	8.2/27.8°C	NIEA W424.53A	—
水溫	℃	28.1	27.9	27.9	28.1	28.0	27.8	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.6	6.5	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負責人：楊炯浩
檢驗室主管：鐘美紅

檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：- - - - - - - - - - - - - -
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB13	0045XB14	0045XB15	0045XB16	0045XB17	0045XB18		
		SE-5表層	SE-5中層	SE-5底層	SE-6表層	SE-6中層	SE-6底層		
		08:05	08:12	08:17	10:38	10:45	10:50		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.0	33.1	33.1	33.2	33.3	33.2	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	0.13	0.28	0.07	0.14	0.06	0.11	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.621	0.621	0.621	0.655	0.722	0.655	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗室主管：

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人:楊炯浩
檢驗室主管:鐘美紅

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB19	0045XB20	0045XB21	0045XB22	0045XB23	0045XB24		
		SE-7表層	SE-7中層	SE-7底層	SE-8表層	SE-8中層	SE-8底層		
		08:48	08:55	09:00	09:22	09:29	09:34		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	75	70	70	<10	<10	<10	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.9(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	0.8(註5)	0.9(註5)	1.0(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	0.02	N.D.	0.02	0.01 (0.012)	0.01 (0.014)	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.0	3.0	3.3	3.0	3.2	3.5	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.2°C	8.2/28.0°C	8.1/27.9°C	8.2/28.1°C	8.2/28.0°C	8.2/27.8°C	NIEA W424.53A	—
水溫	℃	28.2	28.0	27.9	28.1	28.0	27.8	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃ 表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人：楊炯浩
檢驗室主管：鐘美紅

負 責 人：楊炯浩　　檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：- - - - - - - - - - - - - -
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄 (MDL)
		0045XB19	0045XB20	0045XB21	0045XB22	0045XB23	0045XB24		
		SE-7表層	SE-7中層	SE-7底層	SE-8表層	SE-8中層	SE-8底層		
		08:48	08:55	09:00	09:22	09:29	09:34		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.1	33.3	33.2	33.4	33.3	33.2	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	N.D.	0.08	N.D.	0.07	0.05 (0.054)	0.06	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.655	0.689	0.689	0.621	0.587	0.587	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗室主管

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負責人 楊炯浩
檢驗室主管 鐘美

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB25	0045XB26	0045XB27	0045XB28	0045XB29	0045XB30		
		SE-9表層	SE-9中層	SE-9底層	SE-10表層	SE-10中層	SE-10底層		
		10:18	10:24	10:30	09:05	09:12	09:17		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	<10	<10	<10	<10	<10	<10	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.8(註5)	0.9(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	0.03	0.02	N.D.	0.01 (0.014)	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.1	3.0	3.4	3.0	3.2	3.6	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.2°C	8.2/28.0°C	8.2/27.9°C	8.2/28.0°C	8.2/27.9°C	8.2/27.8°C	NIEA W424.53A	—
水溫	℃	28.2	28.0	27.9	28.0	27.9	27.8	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.6	6.5	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負責人：楊炯浩
檢驗室主管：鐘美

檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB25	0045XB26	0045XB27	0045XB28	0045XB29	0045XB30		
		SE-9表層	SE-9中層	SE-9底層	SE-10表層	SE-10中層	SE-10底層		
		10:18	10:24	10:30	09:05	09:12	09:17		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.2	33.0	33.1	33.2	33.1	33.2	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.0 (0.03)	0.1	0.0 (0.06)	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	0.12	0.11	N.D.	0.06	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.621	0.689	0.689	0.655	0.655	0.621	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人：楊炯浩
檢驗室主管：鍾美紅

檢驗室主管：

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB31	0045XB32	0045XB33	0045XB34	0045XB35	0045XB36		
		SE-11表層	SE-11中層	SE-11底層	SE-12表層	SE-12中層	SE-12底層		
		09:39	09:46	09:51	09:59	10:06	10:11		
		檢驗值							
大腸桿菌群	CFU/100mL	15	<10	<10	85	<10	<10	NIEA E202.55B	<10
生化需氧量	mg/L	0.9(註5)	0.9(註5)	0.9(註5)	0.8(註5)	0.9(註5)	0.8(註5)	NIEA W510.55B	—
硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05	NIEA W436.52C	0.012
亞硝酸鹽氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.004
正磷酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W427.53B	0.021
懸浮固體	mg/L	3.1	3.2	3.6	3.1	2.9	3.4	NIEA W210.58A	1.0
氨氮	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01 (0.011)	NIEA W448.52B	0.011
氫離子濃度指數(pH值)	—	8.2/28.2°C	8.2/28.0°C	8.2/27.8°C	8.2/28.1°C	8.2/27.9°C	8.1/27.8°C	NIEA W424.53A	—
水溫	℃	28.2	28.0	27.8	28.1	27.9	27.8	NIEA W217.51A	—
溶氧量	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.5	6.5	6.4	NIEA W455.52C	—

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
5、生化需氧量樣品經培養5天後，溶氧消耗量<2mg/L。
6、pH/℃表示該樣品在水中℃溫度下，所量測之pH值。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負 責 人：楊炯浩
檢驗室主管：鍾美紅

檢驗室主管

瑩諮環境科技股份有限公司

檢驗室名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

地 址：台北市內湖區瑞光路2號5樓　電 話：（02）2794-8833

水質水量樣品檢驗報告

計畫名稱：大彰化東南西南離岸風力發電計畫環境監測
客戶名稱：光宇工程顧問股份有限公司
檢測目的：環境影響評估
樣品特性：液體
採樣單位：瑩諮環境科技股份有限公司
採樣方法：----------
採樣地點：如報告所示

報告編號：MS13XB0045
採樣日期：113年07月15日
收樣日期：113年07月15日
報告日期：113年08月22日
聯絡人員：余 忠 賢

檢測項目	單位	樣品編號						檢驗方法	備註欄(MDL)
		0045XB31	0045XB32	0045XB33	0045XB34	0045XB35	0045XB36		
		SE-11表層	SE-11中層	SE-11底層	SE-12表層	SE-12中層	SE-12底層		
		09:39	09:46	09:51	09:59	10:06	10:11		
		檢驗值							
鹽度	psu	33.1	33.0	33.1	33.2	33.1	33.2	NIEA W447.20C	—
葉綠素A	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	NIEA E507.04B	—
硝酸鹽	mg/L	N.D.	0.08	0.07	0.15	0.07	0.21	NIEA W436.52C	0.053
亞硝酸鹽	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	NIEA W436.52C	0.013
矽酸鹽	mg/L	0.689	0.621	0.621	0.689	0.587	0.655	NIEA W450.50B	0.214(QDL)
		以下空白							

備註：
1、本報告共 12 頁，不得作為法律訴訟用，報告內容不得隨意複製或作為商業廣告之用。
2、本報告未得到檢驗室書面同意，檢測報告不應被部分複製使用，但全份檢測報告複製除外。
3、低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示。
4、備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。

公司名稱：瑩諮環境科技股份有限公司

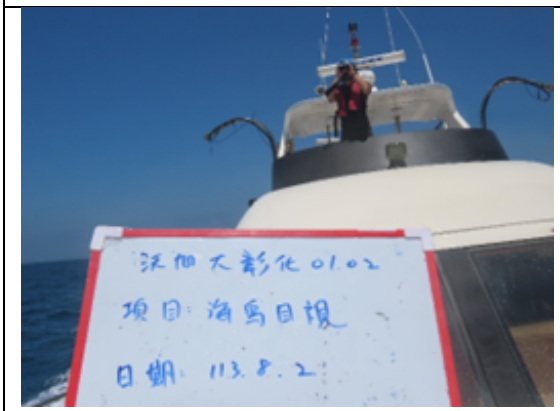
負 責 人：楊炯浩

檢驗報告專用章
瑩諮環境科技(股)公司
負責人 楊炯浩
檢驗室主管 鐘美紅

檢驗室主管：

附錄 4.4 現場執行照片

附錄　本計畫調查工作與環境照

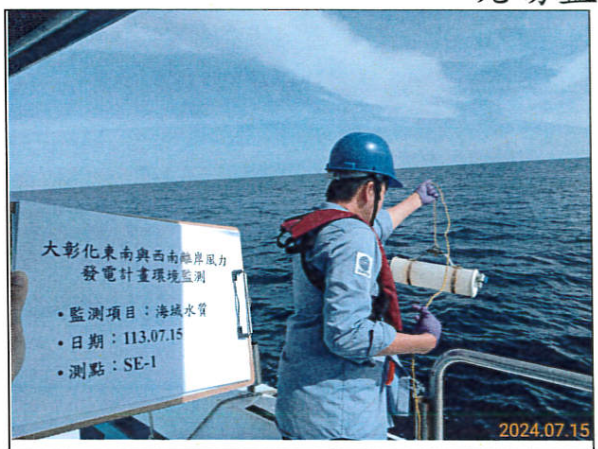
海上鳥類調查環境	海上鳥類調查環境
崙尾區環境	崙尾區環境
崙尾區環境	崙尾區環境
	
海上鳥類調查工作照	海上鳥類調查工具箱會議

海岸鳥類調查工作照	海岸鳥類調查工作照
東方環頸鴴	麻雀
大卷尾	洋燕
黑翅鳶	黃頭扇尾鶯

紅鳩	家燕
灰頭鷸鶯	小雲雀
小白鷺	家八哥
褐頭鷸鶯	鳳頭燕鷗

白尾八哥	高蹺鴴
燕鴴	紅冠水雞
黑頭文鳥	白頭翁

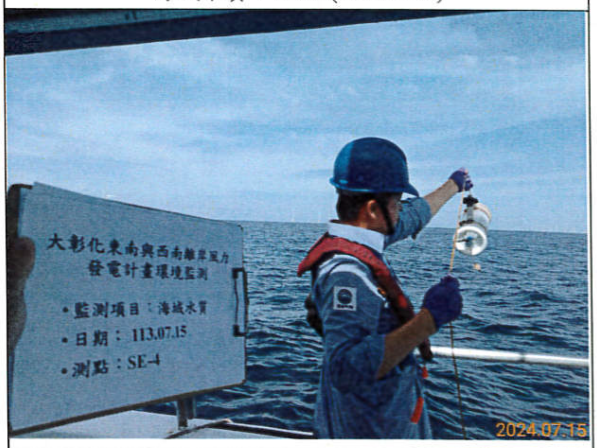
現場監測照片



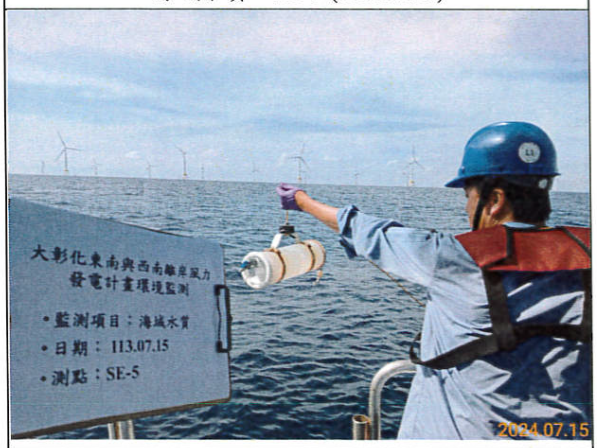
海域水質：SE-1 (113.07.15)

海域水質：SE-2 (113.07.15)

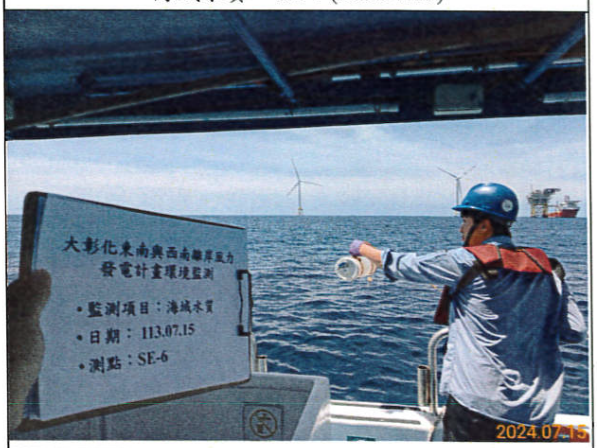
海域水質：SE-3 (113.07.15)



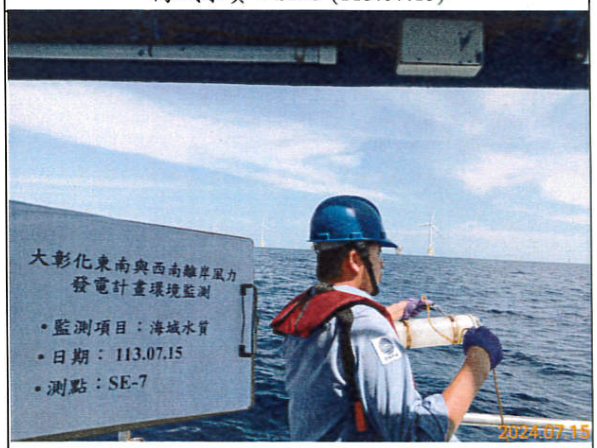
海域水質：SE-4 (113.07.15)



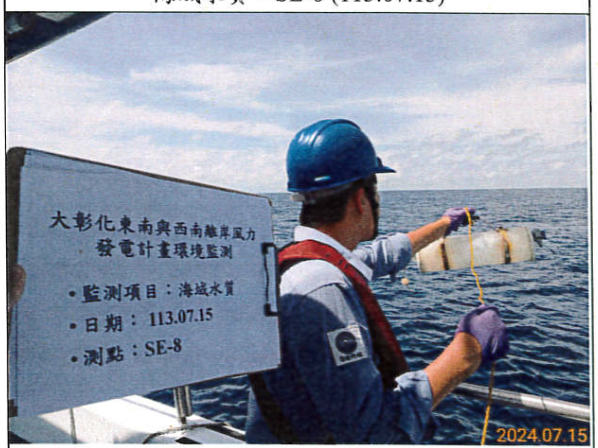
海域水質：SE-5 (113.07.15)



海域水質：SE-6 (113.07.15)



海域水質：SE-7 (113.07.15)



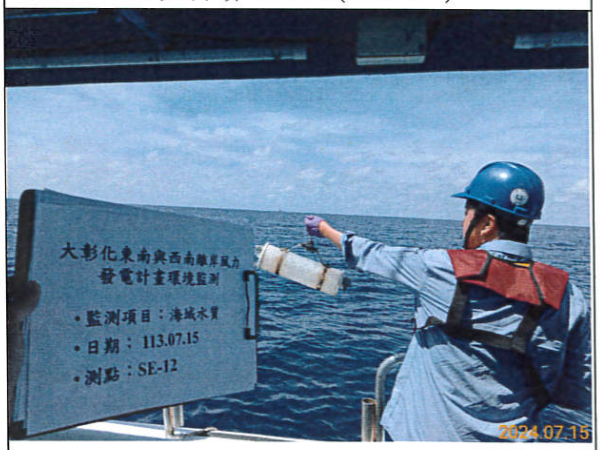
海域水質：SE-8 (113.07.15)

現場監測照片

海域水質：SE-9 (113.07.15)

海域水質：SE-10 (113.07.15)

海域水質：SE-11 (113.07.15)



海域水質：SE-12 (113.07.15)

水下聲學佈放 (2024/07/03)

SE2
工程名稱
沃旭大彰化東南西南風場環境影響評估
施工點位
SE2
施工項目
V布放 □回收
日 期
2024年 7月 3日

SE2

水下聲學回收 (2024/08/05)

工程名稱
沃旭大彰化東南西南
風場環境影響評估
施工點位
SE2
施工項目
□布放
☑回收
日 期
2024年8月5日

工程名稱
施工點位
SE2
施工項目
□布放
日 期
2024年8月5日